48
110
7
63

ERICH JANTSCH

PROSPECTIVE ET POLITIQUE

ACTES DE LA REUNION DE TRAVAIL DE L'OCDE
SUR LA PREVISION ET LA PLANIFICATION
A LONG TERME
BELLAGIO, ITALIE, 27 OCTOBRE - 2 NOVEMBRE 1968

Don CCI
17 SEP. 1991

ORGANISATION
DE
COOPERATION
ET DE
DEVELOPPEMENT
ECONOMIQUES

L'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE), qui a été instituée par une Convention signée le 14 décembre 1960, à Paris, a pour objectif de promouvoir des politiques visant :

- *à réaliser la plus forte expansion possible de l'économie et de l'emploi et une progression du niveau de vie dans les pays Membres, tout en maintenant la stabilité financière, et contribuer ainsi au développement de l'économie mondiale ;*
- *à contribuer à une saine expansion économique dans les pays Membres, ainsi que non membres, en voie de développement économique ;*
- *à contribuer à l'expansion du commerce mondial sur une base multilatérale et non discriminatoire, conformément aux obligations internationales.*

Les Membres de l'OCDE sont : la République Fédérale d'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie.

TABLE DES MATIERES

Préface 5
La déclaration de Bellagio sur la planification 7
Liste des participants et des auteurs de communications 11
Vue d'ensemble des rapports et des débats 13

PREMIERE PARTIE : EXPOSES PRESENTES AU COLLOQUE 33

Salvador de Madariaga : Introduction — Planifier pour être libre 35
Hasan Ozbekhan : Vers une théorie générale de la planification 43
René Dubos : Vers une science prospective 147
Erich Jantsch : Planification technologique intégrée 165
Robert H. Rea : Un modèle de systèmes de prévision et de planification technologiques intégrés pour l'affectation des ressources 187
Jay W. Forrester : La planification sous le règne des influences dynamiques des systèmes sociaux complexes 221
David Novick : La programmation budgétaire, instrument de planification à long terme (avec une annexe par Alain C. Enthoven) 241
Theodore J. Rubin : Les systèmes d'information au service de la prévision de l'environnement futur 269
Ithiel de Sola Pool : Des systèmes d'information politique 287
Dennis Gabor : Une planification ouverte 311
H. Igor Ansoff et Richard G. Brandenburg : Repenser l'organisation : problèmes de langage 333
Stafford Beer : Le cycle de reproduction continue du plan d'entreprise Exposé cybernétique de la limite commune entre planification et action. 375
Jay W. Forrester : Un nouveau modèle de l'entreprise 405
Robert A. Levine : Le remodelage des systèmes sociaux 431
Erich Jantsch : Des institutions auto-adaptables pour un avenir volontaire . 453

DEUXIEME PARTIE : REFLEXIONS APRES COUP 475

Russell L. Ackoff : Fonctions des institutions et besoins de la société 477
Stafford Beer : Réflexions sur Bellagio 483
Jay W. Forrester : Réflexions sur la Conférence de Bellagio 485
Dennis Gabor : Réflexions sur le Colloque de Bellagio 493
Robert A. Levine : Notes sur le Colloque de Bellagio 495
Aurelio Peccei : Réflexions sur Bellagio 499
Robert H. Rea : Réflexions sur la rencontre 503
Theodore J. Rubin : L'expérimentation en matière sociale est à reconsidérer 505

PREFACE

Depuis déjà un certain nombre d'années, l'OCDE s'est penchée sur les problèmes posés par l'incidence de la technologie sur le développement économique et social, et l'attention s'est plus particulièrement portée sur les éléments propices ou au contraire défavorables à l'innovation technologique. Certains aspects du problème, qui se sont révélés d'un intétêt croissant pour les pays Membres, recouvrent entre autres les questions que soulèvent la gestion de systèmes technologiques à la fois vastes et complexes ainsi que l'opportunité de déterminer des tendances en matière de technologie par le biais de la prévision à long terme. Une étude détaillée des méthodes de la prévision technologique, qui a été publiée par l'Organisation, a procuré les bases d'une large discussion tant dans le monde des affaires que dans le secteur public, dépassant ainsi largement le milieu restreint de l'OCDE pour se répandre à travers l'ensemble des pays industrialisés.

Dans le prolongement de ces travaux, l'OCDE et son Comité de la politique scientifique décidèrent d'instituer le dialogue en matière de techniques de prévision et de planification entre un nombre restreint de savants éminents ayant contribué à la mise au point de concepts nouveaux en ce domaine ou qui, pour avoir exercé leurs talents en ces matières, étaient à même de faire profiter d'une expérience à la fois originale et pertinente. On demanda ainsi à une vingtaine de personnalités faisant autorité de présenter par écrit le résultat de leurs travaux ainsi que leurs méthodes de travail, puis, cela fait, de se réunir en vue de débattre de la réalisation et de la portée des diverses approches par eux utilisées. Ce qu'on escomptait de la sórte, c'était de rendre disponible, en les publiant, une masse d'expériences et de réflexions neuves éventuellement utilisables par les gouvernements des pays Membres, leurs experts et leurs dirigeants d'entreprise.

Le colloque se déroula du 27 octobre au 2 novembre à la Villa Serbelloni, à Bellagio (Italie), généreusement mise à la disposition des participants par le conseil d'administration de la Fondation Rockefeller auquel nous exprimons ici notre profonde reconnaissance.

Les études et le débat auquel elles donnèrent lieu ont amalgamé une masse d'expérience pratique quant aux méthodes de planification et de prévision applicables aux thèmes et circonstances dans lesquelles le technologique, le social, l'économique et le management ont un rôle important à jouer, tout en tenant compte de leur interaction réciproque.

Il est manifeste qu'une véritable Somme de connaissances est en train de se constituer rapidement sur ces aspects élargis de la planification, que la prévision tant technologique que sociale est souhaitable, mais qu'il n'existe pas encore pour autant un consensus général quant au bien-fondé des différentes méthodes et techniques. Il s'est dégagé cependant une conviction unanime sur le point suivant : l'évolution des techniques de planification et de prévision est profondément significative puisque celles-ci abordent nombre de questions auxquelles notre société doit actuellement faire face, et qu'une importance accrue doit être donnée aux aspects tant individuel que social du problème.

On trouvera dans le présent ouvrage une déclaration commune à laquelle ont souscrit tous les participants, un commentaire des débats par le Dr. Erich Jantsch, qui fut l'organisateur de la rencontre, les études originales ainsi que les réflexions inspirées par la discussion à certains des auteurs. Nous souhaitons que la réunion de ces divers éléments puisse apporter quelques renseignements sur le développement actuel de cet important mais difficile sujet ainsi que sur l'importance qu'il peut avoir dans nos sociétés dominées par la technologie.

LA DECLARATION DE BELLAGIO SUR LA PLANIFICATION

Nous, les participants à la réunion de travail de l'OCDE sur la prévision et la planification à long terme, après avoir débattu de l'importance que peut avoir ce sujet dans la phase actuelle de la crise sociale que nous traversons, nous sentons tenus d'exposer nos vues sur les possibilités qu'offre la planification comme méthode d'approche pour la solution de nombreux problèmes de notre temps.

Les institutions sociales se trouvent confrontées à des difficultés grandissantes résultant de la complexité toujours accrue que suscite directement ou indirectement le développement et l'assimilation de la technologie. Nombre des antagonismes les plus graves que doit affronter l'humanité proviennent de l'interaction de forces sociales, économiques, technologiques, politiques et psychologiques ; or ces antagonismes ne peuvent plus dorénavant être résolus au moyen de démarches fragmentaires propres à chaque discipline. Le temps est révolu où l'on pouvait promouvoir la croissance économique sans se préoccuper des conséquences sociales et où l'on pouvait laisser se développer la technologie sans tenir compte des préalables sociaux ou des conséquences sociales des changements intervenus. On constate que le diagnostic est fréquemment erroné et que les remèdes proposés se bornent souvent à supprimer les symptômes au lieu de s'attaquer à la cause première.

La qualité de la vie des individus et de celle de la collectivité est en voie de transformation rapide, et à bien des égards elle se dégrade. Les développements technologiques prévisibles ne manqueront pas d'avoir une incidence toujours plus grande, offrant à la fois des perspectives de vie plus opulente et les dangers qui en sont inséparables.

Dans l'environnement collectif, l'entreprise individuelle tend à grandir en taille et en complexité. On assiste au développement d'activités de production multinationales que l'ont peut s'attendre à voir influer de manière croissante sur les rapports politiques entre les nations. D'où la nécessité d'une planification internationale.

Tant la complexité que l'ampleur de l'échelle à laquelle se posent les problèmes obligent à prendre des décisions à des niveaux tels que la participation individuelle des catégories concernées s'estompe de plus en plus. Il en résulte une crise du développement économique et social dont la menace s'étend à l'ensemble de notre avenir. C'est en considération de cette crise que, selon nous, le rôle de la planification et des disciplines qui s'y rattachent, comme la prévision, prend une signification nouvelle et importante.

Après avoir débattu de la situation présente en matière de planification et de la diversité des démarches nouvelles qu'elle emprunte, nous sommes convaincus que ses propres possibilités, y compris la faculté d'apprécier les valeurs propres à l'homme, transcendent les objectifs purement technocratiques. Une attaque scientifique des problèmes nés de la complexité et des interdé-

pendances s'impose de toute urgence, et tout en ayant ce que nous considérons comme une saine divergence d'opinions quant à la pertinence et au champ d'application des méthodes et approches que nous professons individuellement, nous n'en sommes pas moins convaincus qu'il existe déjà une Somme de connaissances exploitables dans l'immédiat et dont on peut attendre un développement aussi large que fructeux.

Ce besoin d'une planification n'est pas reconnu en général. Au surplus il est tout à fait insuffisant de s'en tenir à la planification orthodoxe, car cela n'aboutit guère le plus souvent qu'à retoucher un système par modification de ses variables. La planification doit être en prise directe sur la structure même du système et intervenir dans l'élaboration de la politique. De simples modifications des politiques pratiquées – dont l'inadéquation a été prouvée – n'aboutiraient à rien de valable. On se sert trop souvent des techniques actuelles de planification pour rendre des situations, déjà mauvaises par elles-mêmes, efficacement pires.

Ce qu'il faut, c'est planifier les systèmes comme un tout, bien comprendre l'ensemble des facteurs qu'ils comportent et intervenir sur l'agencement des structures pour aboutir à un fonctionnement plus intégré. Tous les systèmes qui sont vastes et complexes sont susceptibles d'une certaine auto-adaptation. Mais devant l'étendue des contraintes technologiques, politiques, sociales et économiques, il leur faudra développer de nouvelles structures, ce qui peut facilement mener à de graves perturbations sociales si, au lieu de planifier délibérement l'adaptation, on se contente de la laisser s'effectuer d'elle-même.

Avoir identifié ces faits nous conduit à spécifier certaines conditions de mise en oeuvre auxquelles il faudra satisfaire si l'on veut que puisse s'épanouir ce que la planification recèle de cohérent, de créateur et d'utile, et notamment celles-ci :

1. *Le champ de la planification doit être élargi de manière à englober la formulation de politiques comportant des variantes, ainsi que l'examen, l'analyse et la stipulation explicite des valeurs et normes sous-jacentes.*

2. *La planification doit pouvoir faire face à des situations nouvelles et imaginer des institutions neuves. Les possibilités qu'offrent dorénavant l'analyse quantitative et la simulation de systèmes dynamiques complexes au moyen de l'ordinateur, élargissent considérablement nos aptitudes dans ce domaine.*

3. *Il faudrait promouvoir une masse d'expérimentation sociale et institutionnelle, soigneusement conçue et agencée, afin de donner une meilleure assise à la planification et à sa mise en application.*

4. *Il faut comprendre l'art de planifier en fonction des conséquences qui en résulteront, notamment celles qu'ont sur les individus les décisions et actions mises en œuvre dans le cadre des systèmes sociaux. La planification doit donc s'effectuer en allant le plus loin possible vers le bas de manière à permettre un maximum de participation tant dans la planification elle-même que dans sa mise en application.*

5. *Il n'en faut pas moins entreprendre simultanément la planification aux différents niveaux et faire l'intégration entre eux.*

C'est pour répondre à des tendances irréversibles, dont les conséquences sont à l'échelle mondiale, que nous avons énoncé ces vues et ces recommandations. Nous sommes ainsi convaincus de leur urgence et de la pertinence qu'elles présentent indépendamment des idéologies politiques, sociales et économiques.

Ignorer les difficultés ne les fera pas disparaître. Nous prenons donc sur nous d'émettre l'avertissement collectif que voici : les développements que l'on prévoit déjà clairement au plan social et technologique sont à même d'aggraver la situation au-delà de tout espoir d'apaisement. Ce faisant, nous exprimons la conviction que dès à présent les fondements existent pour une solution qui aidera l'homme à définir et à créer son propre avenir.

Bellagio, 2 novembre 1968.

PRÉFECTURE DU VAL-D'OISE
BIBLIOTHÈQUE
DOCUMENTATION
CABINET

LISTE DES PARTICIPANTS ET DES AUTEURS DE COMMUNICATIONS

Participants au Colloque

Russell L. Ackoff, Professor and Director, Management Science Center, Wharton School of Finance and Commerce, University of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylvania (Etats-Unis).

H. Igor Ansoff, Dean and Professor of Management Graduate School of Management, Vanderbilt University, Nashville, Tennesse (Etats-Unis).

Stafford Beer, Development Director, International Publishing Corporation Ltd., London (Royaume-Uni).

Joseph T. Casey, Financial Vice President, Litton Industries Inc., Beverly Hills, California (Etats-Unis).

Bernard Cazes, Commissariat Général du Plan d'Equipement et de la Productivité, Paris (France).

Dr. Martin Fehrm, Directeur général, Conseil suédois du Développement technique (Suède).

Dr. Jay W. Forrester, Professor of Management, Alfred P. Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts (Etats-Unis).

Dr. Ing. Dennis Gabor, Professor emeritus, Department of Electrical Engineering, Imperial College of Science and Technology, London (Royaume-Uni) ; et Staff Scientist, CBS Laboratoires, Stamford, Connecticut (Etats-Unis).

Dr. Erich Jantsch, Research Associate, Alfred P. Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts (Etats-Unis) ; et Consultant à l'OCDE, Paris (France).

Dr. Alexander King, Directeur général aux Affaires scientifiques, OCDE, Paris (France).

Dr. Robert A. Levine, Assistant Director, Office of Economic Opportunity, Executive Office of the President, Washington, D.C. (Etats-Unis).

David Novick, Head, Cost Analysis Department, The RAND Corporation, Santa Monica, California (Etats-Unis).

Hazan Ozbekhan, Director of Planning, System Development Corporation, Santa Monica, California (Etats-Unis).

Dr. Aurelio Peccei, Président, Italconsult, Rome (Italie) et Vice Président du Conseil d'administration, Ing. C. Olivetti S.p.A., Ivrea (Italie).

Robert H. Rea, Vice President, Abt Associates Inc., Cambridge, Massachusetts (Etats-Unis).

Theodore J. Rubin, TEMPO Center for Advanced Studies, General Electric Co., Santa Barbara, California (Etats-Unis).

Eberhard Schmidt, Directeur général, Brown Boveri & Cie, Mannheim (République fédérale d'Allemagne).

Dr. Carl-Christian von Weizsäcker, Professeur, Alfred-Weber-Institut für Sozial- und Staatswissenschafen, Universität Heidelberg (République fédérale d'Allemagne) ; et Department of Economics, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts (Etats-Unis).

B. Auteurs de communications

Richard G. Brandenburg, Associate Dean and Associate Professor of Industrial Administration, Carnegie-Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania (Etats-Unis).

Dr. René Dubos, Rockefeller University, New York (Etats-Unis).

Dr. Alain C. Enthoven, Assistant Secretary of Defense, Systems Analysis, Department of Defense, Washington, D.C. (Etats-Unis).

Salvador de Madariaga, Oxford (Royaume-Uni).

Ithiel de Sola Pool, Professor of Political Science and Director, Center for International Studies, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts (Etats-Unis).

VUE D'ENSEMBLE DES RAPPORTS ET DES DEBATS

Ce qu'on ambitionnait

Donner une idée du contenu des études et des débats ne peut évidemment être que très subjectif et fort délicat. Le but premier du Colloque, à savoir intégrer la réflexion (tant la philosophie de base des approches que leurs aspects techniques), puis en faire le ciment de quelque chose qu'on aurait pu appeler « une plate-forme pour la nouvelle planification », ne fut pas atteint explicitement. Par contre, on est parvenu à éclaircir considérablement tout ce qui concerne le cadre de la planification à long terme ainsi que les transformations profondes en matière de champ d'application, de tâches et de techniques qui en résultent dans l'art de planifier en général. C'est sur cet aspect : innovations de l'éventail des problèmes que s'est axé le Colloque. Tant les rapports que les débats écartèrent délibérément l'examen de la planification à court terme classique (de même que la planification tactique ou opérationnelle, elle ne représente plus que le niveau inférieur de la nouvelle vision intégrée de la planification) ainsi que les disciplines qui lui sont apparentées, telles que l'économétrie.

Le fait que le Colloque n'ait pas réussi à réaliser une intégration totale et à atteindre ainsi les buts essentiels qui lui avaient été assignés, peut être imputé à des divergences tenant davantage à la personnalité des participants qu'aux principes de base sous-jacents à la nouvelle forme de planification. Dès l'instant en effet où se créèrent au sein du Colloque deux ou trois groupes de discussion — ce qui advint pendant environ la moitié de sa durée — on vit s'établir une convergence dans les thèmes (bien que chacun des groupes ait été chargé d'une catégorie particulière de problèmes) ainsi que des points de vue exprimés. Mais, tout au long du Colloque, il fut considéré comme déplacé d'en faire la constatation, et c'est bel et bien ce qu'il advint au signataire de ces lignes qui, lorsqu'il s'y hasarda, fut promptement exclu du tournoi que les vaillants chevaliers, revêtus de la brillante armure de leurs arguments intellectuels partisans, entendaient bien disputer jusqu'au bout. Si je déclare ici — comme je me propose de le faire dans cette synthèse — qu'en fin de compte le Colloque ne fit guère plus que de discuter d'un petit nombre des sujets déjà bien délimités et analysés dans les études, et d'entériner, bien involontairement d'ailleurs, la plupart des idées qui s'y trouvaient formulées, cela ne manquera pas d'être ressenti par un certain nombre des principaux antagonistes comme un coup de poignard dans le dos...

Le Colloque fut ainsi, comme on peut aisément s'en rendre compte, particulièrement passionnant et stimulant. Il oscilla entre les joutes de personnes et l'étude en commun, et déjoua incontestablement tous les efforts d'organisation visant à un meilleur rendement collectif. Dans la mesure où son ambition était de trouver des modes et niveaux de perception allant au-delà de ceux figurant dans les contributions écrites des participants, il n'atteint pas tout à fait le degré de raffinement, de clarté et de précision présenté par ces textes. Le résultat « ordonné » et convergent sur lequel déboucha ainsi l'entreprise, et qui en forme

le caractère prédominant, nous autorise à tenter d'en présenter une vue d'ensemble mettant l'accent sur l'étonnant degré de consensus (on pourrait même parler ici de synergie) qui s'en est tout de même bel et bien dégagé (1).

Les études, qui furent demandées aux participants avant le Colloque et qui en constituent l'actif principal, furent agencées de manière à former une « mosaïque » à la fois stimulante et aussi complète que possible des développements actuels et récents relatifs tant aux principes qu'aux démarches méthodologiques importantes du « nouveau » type de planification. Parallèlement, l'ordre dans lequel nous les avons disposées dans cet ouvrage permettra au lecteur de suivre un itinéraire reliant logiquement quelques-uns des thèmes cruciaux avec les grands domaines de la planification.

Les rapports

Nous présenterons brièvement dans ce chapitre l'itinéraire qui découle de l'ordre dans lequel nous avons disposé les rapports. Un certain nombre d'arguments principaux, mis en relief dans ces exposés, seront confrontés dans les deux chapitres suivants avec des points soulevés au cours des débats.

L'exposé introductif, intitulé « Planifier pour être libre » et dont l'auteur est Salvador de Madariaga, *évoque quelques-uns des principes auxquels doit se soumettre la planification si elle doit tendre à protéger et à accroître la liberté humaine dans le contexte des systèmes sociaux. Il établit, en particulier, une analogie entre ces systèmes et les organismes vivants, idée que l'on retrouve également de manière implicite dans plusieurs des autres études à caractère plus technique.*

Une première série *de rapports s'occupe surtout des* problèmes fondamentaux que pose la planification.

Hasan Ozbekhan, *dans son étude ayant pour titre « Vers une théorie générale de la planification », développe la philosophie de base qui sous-entend l'intérêt actuel porté à cette discipline ; il donne une taxonomie de la « nouvelle » planification, en mettant l'accent sur ses aspects normatifs ; il commente enfin les implications qu'entraînerait une orientation de la planification vers des objectifs d'avenir à niveau élevé (anticipations) et des valeurs humaines à évolution dynamique.*

René Dubos, *dans « Vers une science prospective », expose la prédominance implicite des critères sociaux dans le progrès scientifique du passé et souhaite les voir précisés explicitement dans l'avenir.*

Dans « Planification technologique intégrée », Erich Jantsch *propose d'articuler la planification technologique en s'inspirant des systèmes combinés*

(1) L'accord unanime des participants, signé de leur main, constitue une partie de la « Déclaration de Bellagio sur la planification » publiée également dans le présent volume. Tout ce qui va au-delà de cette déclaration est commenté et présenté sous la seule responsabilité de l'auteur de la synthèse.

*dont la technologie est un élément, à savoir les systèmes : société-technologie, homme-technologie et nature-technologie ; il examine ensuite les possibilités d'intégrer la planification horizontalement (à l'échelle du système) et verticalement (planification tactique, stratégique et politique), en se servant surtout de la classification d'*Ozbekhan.

Une seconde série *de rapports examine les incursions méthodologiques dans le domaine de la* planification stratégique, *traitant ainsi de l'évaluation comparative des variantes susceptibles d'aboutir à des résultats bien déterminés et même de leurs conséquences possibles dans un contexte de systèmes.*

Le modèle présenté par Robert H. Rea *dans « Un modèle de systèmes de prévision et de planification technologiques intégrés pour l'affectation des ressources » tend à combiner un certain nombre de sous-techniques et de sous-programmes de manière à intégrer le processus complexe de prévision et de planification en partant des prévisions technologiques pour aboutir finalement à des recommandations en matière d'allocation de ressources, autrement dit aux problèmes que pose le classement des choix et des priorités. Pour souple qu'il soit au niveau de son application, ce modèle est avant tout « fait sur mesures » pour aider à la prise de décision stratégique ; en d'autres termes, il s'applique bien à la comparaison des contributions que l'on peut attendre des divers développements technologiques en vue d'un objectif stratégique tel que, par exemple, le résultat bien défini que l'on désire tirer d'une technologie dans un système social, un marché, etc.*

L'étude de Jay W. Forrester *intitulée « La planification sous le règne des influences dynamiques des systèmes sociaux complexes » est le premier essai d'application du concept original de la « Dynamique industrielle » (élaboré par Forrester et ses collaborateurs au cours de la dernière décennie) aux systèmes sociaux complexes, lesquels sont ici définis comme des structures rétroactives, d'ordre élevé, non linéaires et à circuits multiples existant au sein de la société. A partir d'exemples empruntés à une récente analyse de la ville et des conditions présidant à sa croissance, sa stabilité et son déclin, l'auteur démontre les possibilités extraordinaires que recèle sa démarche pour simuler — grâce aux ordinateurs — le comportement des systèmes dynamiques caractérisés par des relations de cause à effet qui échappent à tout effort de compréhension purement « intuitif ».*

Enfin, dans « La programmation budgétaire, instrument de planification à long terme », David Novick *expose les idées fondamentales que recouvre le SPPB (Système Plan-Programme-Budget) qui, orienté comme il l'est vers les résultats et les conséquences, est devenu aux Etats-Unis l'instrument principal d'élimination du modèle de planification axé sur les « inputs » qu'employaient les pouvoirs publics, et qu'il veut remplacer par une procédure explicite qui favorise l'élaboration d'une image de l'avenir à long terme. L'expérience réalisée dans ce domaine par le Département américain de la Défense depuis 1961 est retracée dans une annexe qui a pour auteur* Alain C. Enthoven.

La troisième série *de rapports a trait à la* politique ou à la planification normative, *niveau auquel s'établissent les critères et les objectifs d'une sélection rationnelle des « bonnes » stratégies. A ce niveau, la planification implique que l'on prenne en considération la totalité de l'environnement sur lequel elle se répercute ; elle s'engage dans les domaines de la dynamique des valeurs, des objectifs humains et sociaux ainsi que de la qualité de la vie.*

Dans « Les systèmes d'information au service de la prévision de l'environnement futur », Theodore J. Rubin *expose les diverses manières possibles de mettre en forme et de traiter le facteur information à partir de l'environnement de sorte qu'une base rationnelle soit fournie aux décisions politiques. La démarche des SIM (Systèmes d'information sur le milieu) décrite dans cette étude est adaptée aux exigences des organisations finalisées* (« purposive »), *et tout particulièrement des activités du secteur privé.*

L'étude « Des systèmes d'information politique », dont l'auteur est Ithiel de Sola Pool, *traite des mêmes problèmes, mais cette fois au niveau de la société — une société pluraliste — et fait ressortir des procédés nouveaux pour apporter une aide à la planification politique au niveau des autorités publiques. Il y est question en particulier de nos facultés d'organiser dorénavant et d'utiliser de l'information concernant des systèmes complexes à variables multiples tels que les systèmes sociaux, et cela grâce à la réalisation possible (quoique non encore faite à ce jour) de systèmes d'information à base d'ordinateurs.*

Dans sa communication intitulée « Une planification ouverte », Dennis Gabor *avance un certain nombre d'idées aussi originales que neuves sur la façon de se débarrasser des syndromes de croissance profondément ancrés dans les concepts des sociétés post-industrielles et de consommation ; il s'attaque aux problèmes « vitaux » qui se posent d'eux-mêmes impérativement au niveau de la société. Dans la partie mathématique, il examine les conséquences à attendre de l'entrée en jeu d'une planification ouverte, si l'on entend par là l'acte de planifier avec la préoccupation de garantir à la prochaine génération qu'elle pourra à son tour planifier avec un maximum de liberté d'action.*

La quatrième et dernière série *de rapports s'occupe des* aspects organisationnels et institutionnels de la planification, *c'est-à-dire du modèle des structures que le nouveau schéma de planification exige en même temps qu'il le permet. Le concept de stabilité dans un environnement en transformation rapide oriente largement les réflexions dans ce domaine. Les deux premières communications visent même à présenter une organisation susceptible d'une sorte d'auto-adaptation homéostatique par rapport à des conditions internes et externes changeantes, insistant ainsi sur le caractère essentiellement cybernétique de la planification à long terme.*

Dans « Repenser l'organisation : problèmes de langage », H. Igor Ansoff *et* Richard G. Brandenburg *élaborent une classification organique des concepts à l'usage des organisations finalisées, le secteur privé en particulier, et cherchent à déterminer un cadre permettant de les intégrer. Une première approche à ce problème nous est donnée dans cette étude ; elle repose sur une démarche simple*

de forme H—L (Responsabilité hiérarchique — Logistique), laquelle se prête à une élaboration plus poussée en termes de langage H—F—L (Hiérarchique — Fonctionnel — Logistique) dans lequel les fonctions de la planification stratégique deviendront plus faciles à distinguer.

Sous le titre évocateur de « Le cycle de reproduction continue du plan d'entreprise » l'étude de Stafford Beer *tente d'esquisser la structure de la « firme cybernétique » (ou de tout autre organisation finalisée) à la recherche continuelle d'un équilibre homéostatique par rapport au milieu environnant. Le système hiérarchique à cinq échelons, dont il souligne le caractère nécessaire, correspond à ses trois niveaux supérieurs, à une conception de la planification visant des objectifs politiques, stratégiques et tactiques (opérationnels) qui sont inhérents à l'idée même de la planification à long terme sous-jacente aux diverses contributions qui constituent le présent ouvrage.*

Avec « Un nouveau modèle de l'entreprise », le seul texte de ce recueil qui ait été déjà publié, Jay W. Forrester *nous offre la vision du degré ultime de souplesse, de contribution créatrice personnelle et de transparence des objectifs à tous les niveaux d'une organisation finalisée, l'accent étant mis à nouveau sur le secteur privé. Avec l'abolition de ce concept rigide qu'est le « centre de budget » ainsi que du traditionnel rapport hiérarchique de supérieur à subordonné, et l'instauration d'un concept de « centre de profit » au niveau de l'action individuelle, le nouveau modèle de l'entreprise donnera au dirigeant, au savant et à l'ingénieur de demain la possibilité d'agir et d'entrer dans le circuit de la concurrence en tant qu'entrepreneur individuel au sein d'une organisation, à l'image de l'entrepreneur d'aujourd'hui en concurrence au sein d'une économie de libre marché.*

Dans « Un remodelage des systèmes sociaux », Robert A. Levine *étudie dans le détail ce sujet important qu'est une planification faisant appel à la participation. Les systèmes, à tous les niveaux, s'y trouvent engagés dans un processus de planification à la fois souple et démocratique et non dans des structures administratives rigides destinées à réaliser le plan en partant du sommet de la hiérarchie. Un certain nombre d'exemples sont donnés qui illustrent la faillite d'une planification de ce dernier type aux Etats-Unis, et l'auteur présente des idées originales sur la planification faisant appel à la participation dans le cadre du programme de la lutte contre la pauvreté.*

Enfin, avec son étude intitulée « Des institutions auto-adaptables pour un avenir volontaire », Erich Jantsch *tente d'ébaucher l'évolution qui mène des institutions instrumentales aux institutions auto-adaptables en passant par les institutions pragmatiques (1) ainsi que d'examiner les vastes implications de*

(1) Il convient de remarquer que Ansoff et Brandenburg d'une part, et Jantsch de l'autre, donnent à l'expression « institution auto-adaptable » (adaptative institution) *des sens différents. Alors que pour Ansoff et Brandenburg il s'agit de la capacité interne de s'adapter à de nouvelles tâches, pour Jantsch c'est de la capacité d'auto-adaptation de l'institution lorsqu'elle réagit au milieu environnant dont il est question. Ce qui est « forme adaptable » pour Ansoff et Brandenburg se rattache à ce que Jantsch nomme type « pragmatique », tandis que leur « forme innovatrice » se rapproche beaucoup du type d'organisation qui, selon Jantsch, est apte à engendrer des réactions d'adaptation au milieu environnant.*

cette évolution sur les structures de l'Etat, de l'éducation et du secteur privé. Tandis que l'agencement des institutions en vue de réagir avec souplesse aux besoins de la société – dans laquelle le secteur privé est appelé à jouer un rôle crucial – est une tâche qui relève de l'avenir immédiat, on peut d'ores et déjà, dans les secteurs où le changement technologique s'effectue rapidement, constater un accroissement des capacités d'auto-adaptation grâce aux structures internes de ces organisations.

Les débats : une conception significative des systèmes

On peut regrouper l'essentiel des débats qui s'instaurèrent lors du Colloque autour de deux thèmes principaux :
a) une conception finalisée (purposeful) *des systèmes*
b) structurer la planification au sein d'un système.

Dans le cadre de ces deux thèmes principaux, environ une douzaine de sujets furent passés en revue rapidement quoiqu'à plusieurs reprises pour la plupart, au cours des débats menés sans ordre du jour particulier. Dans les deux chapitres qui suivent, nous avons tenté de rapporter les prises de position marquantes dans un ordre quelque peu logique afin d'attirer l'attention sur les points pertinents soulevés dans les rapports.

Le thème principal : conception finalisée des systèmes, insiste sur l'intégration horizontale de la planification dans un contexte à l'échelle de tout un système.

*La préoccupation dominante en la matière, telle qu'elle apparut au cours des débats, ressort sans ambiguïté de cette constatation selon laquelle la planification devrait être susceptible d'*intégration, *c'est-à-dire être à même de recouper une multitude de dimensions, particulièrement de caractère social, économique, politique, psychologique, anthropologique et technologique. Il apparut toutefois que les discussions eurent une certaine tendance à se fixer sur les systèmes sociaux – restriction bien superflue – ce qui eut pour effet d'atténuer la portée générale des prises de position qui s'en dégagèrent. La première étude de* Jantsch, *qui vise à structurer les tâches d'une planification intégrée, propose* six catégories fondamentales de systèmes « bipolaires » *définis par l'intégration de deux quelconques des éléments de base suivants : l'homme, la société, la nature et la technologie. On admet également dans cette étude que certaines des conditions et des critères limitatifs les plus stricts en matière de planification intégrée découleront d'une exploration des systèmes bipolaires auxquels l'homme participe en tant qu'individu. Toutefois, lors du Colloque, les discussions ne portèrent exclusivement que sur deux de ces catégories de systèmes bipolaires : le système société-technologie et le système homme-société.*

Cette limitation fut également confirmée par l'affirmation selon laquelle l'humanité, au cours de son processus évolutif, est en train de passer de l'ère du simple contrôle du milieu environnant (réalisé grâce à la technologie) à celle des systèmes sociaux, tandis que l'ère des systèmes individuels est encore bien lointaine – perspective à vrai dire effrayante...

Un autre point sur lequel l'intérêt s'est porté fut de demander que l'on se consacre à l'étude des macro-systèmes au lieu de perdre son temps avec les micro-systèmes. Sous bien des rapports, le macro-système prend aujourd'hui des dimensions à l'échelle mondiale et tend à s'identifier à un système englobant intégralement le monde.

La discussion sur les systèmes amena rapidement une distinction utile, quoique non exhaustive, entre deux modèles fondamentaux de planification :

- *la planification « ancienne », d'un champ d'application essentiellement à court terme et se concentrant sur lès variables changeantes au sein d'un système donné ;*
- *la « nouvelle » planification, essentiellement à long terme, et se concentrant sur les changements à apporter au système lui-même, c'est-à-dire aussi bien dans sa structure que dans ses variables.*

La première communication de Forrester, traitant de l'application de son concept de « Dynamique industrielle » à la planification à long terme de systèmes sociaux complexes, fait ressortir et démontre les implications de la « nouvelle » planification sous une forme très frappante. De même sa seconde étude sur un nouveau modèle de l'entreprise, ainsi que l'étude rédigée par Beer et les deux textes de Jantsch concernent le problème suivant : la « nouvelle » planification englobera intégralement la planification, la conception, la construction et le fonctionnement des systèmes et en particulier des organisations et des institutions. Ceci implique que, par exemple, la planification technologique consistera essentiellement à planifier en vue de changements sociaux.

Il fut par ailleurs mentionné au cours des débats qu'une organisation est un système intégré de coordination et qu'elle est par conséquent extrêmement facile à détruire au moyen d'un plan (par exemple en modifiant ses lignes de communication).

S'efforçant de comprendre la situation actuelle de nos systèmes sociaux, *les débats s'étendirent quelque temps sur les explications possibles à donner à un* paradoxe *que l'on peut formuler comme suit : la situation particulière, ou état des systèmes, dans laquelle nous nous trouvons actuellement est caractérisée d'un côté par la nécessité de planifier et de l'autre côté par la répugnance du système à accepter la planification. Ce paradoxe semble bien être un trait distinctif de la majorité des systèmes sociaux à l'heure actuelle.*

Les éléments suivants furent admis comme concourant à la nécessité de la planification :

- *la planification répond à une complexité accrue et réagit ainsi contre une carence du système ; l'évolution vers une complication des règles est la conséquence de restrictions en cascade, au lieu d'une transformation des règles de base ;*
- *des décisions aboutissant à des résultats favorables à court terme, comme on les préfère dans nos systèmes sociaux actuels, se révèleront néfastes à long terme ; il y a lieu de faire appel à la planification pour y remédier ;*

– *la diversification progressive du système exige une diversification plus grande du contrôle ;*
– *de nombreux phénomènes de croissance dans nos systèmes sociaux approchent de leurs limites et doivent en conséquence être contrôlés.*

Parmi les éléments qui concourent au rejet de la planification par nos systèmes sociaux, figurent notamment ceux-ci :

– *celui qui doit prendre les décisions ne peut, sous la pression impérative de considérations à court terme, comprendre le planificateur, lequel s'occupe par définition de l'avenir à long terme ;*
– *la planification fait apparaître dans une mesure croissante la complexité et l'incertitude ; d'où, pour celui qui doit prendre les décisions, une inhibition à comprendre le sens de la planification ;*
– *les forces internes du système se haussent au niveau voulu pour résister au changement ;*
– *dans le public il existe une prédilection pour atteindre la stabilité sous forme de bureaucratie.*

Tout cela en fait ne contribue guère à expliquer le paradoxe en question. Il se pourrait bien que ce soit Dostoievski qui, dans son récit du Grand Inquisiteur des Frères Karamazov, *ait donné l'explication la plus profonde et la plus succincte lorsqu'il a dit : l'homme aspire à la liberté, mais n'ose pas la regarder en face.*

Actuellement nous avons le choix entre des systèmes dans lesquels les coûts sont visibles *et d'autres dans lesquels ils ne le sont* pas. *Jusqu'à présent on n'a accepté les coûts réels qu'en période de crise. C'est une des tâches de la planification de rendre les coûts visibles également dans un contexte à long terme.*

Les problèmes de structure des systèmes, *et par conséquent de conception des systèmes, occupèrent une portion considérable de la durée des débats. Ainsi que Forrester le fait remarquer dans sa première étude, tous les systèmes sociaux complexes ont une structure fondamentale invariante ne pouvant être représentée que par deux genres de variables : la « variable niveau » et la « variable taux ». Quand on examine en détail un modèle de système, on les rencontre toujours alternativement, jamais successivement. Cette similitude fondamentale des systèmes rend relativement facile l'exploration des répercussions des changements dans la structure des systèmes.*

La prescription de règles relatives à la conception des systèmes *a pour point de départ l'admission de ce fait que la réaction du système vis-à-vis de l'extérieur est déterminée par la structure* à l'intérieur *du système. Si l'on se contente de vouloir ébranler un système de l'extérieur, il résiste vigoureusement ; c'est comme si l'on voulait ébranler un arbre.*

La première communication de Forrester pose explicitement un certain nombre de règles fondamentales en vue de changer la structure interne d'un système. Certaines de ces règles furent également discutées au Colloque et

complétées par des suggestions nouvelles. Celles qui suivent furent admises au cours des débats :

- *il faut éliminer les causes et non pas les symptômes.*
- *il ne faut pas croire à l'efficacité des mesures « évidentes » (intuitives) : elles sont habituellement conçues à partir de relations présumées de cause à effet qui peuvent être illusoires dans la réalité ; la simulation du comportement de systèmes complexes démontre fréquemment l'influence puissante de relations de cause à effet jouant à long terme.*
- *il existe toujours un petit nombre de relations dominantes – comparables aux gènes dominants qui déterminent les caractères héréditaires des organismes vivants – qui peuvent être isolées et qui permettent d'effectuer des changement décisifs dans les systèmes d'une manière relativement peu coûteuse. Dans son étude, Pool met en doute l'existence de relations prédominantes de ce genre dans les systèmes sociaux et ses préférences vont à l'incidence assez homogène de relations à la fois multiples et variées. Il est regrettable que cette intéressante et importante question n'ait pas été retenue comme sujet de discussion au cours du Colloque.*
- *il faut commencer par construire un modèle qui cadre avec la réalité actuelle. Cette règle implique qu'il faut incorporer dans le modèle toutes les perturbations qui entraînent le développement non satisfaisant du système. Ensuite, il ne convient de modifier la structure et les variables que pour améliorer le comportement dynamique du système.*
  Au cours de la discussion fut soulevé un argument en sens inverse donnant la préférence à la construction en priorité du modèle « idéal », celle du système autour de lui n'intervenant qu'après. Ansoff et Brandenburg sont également en faveur d'une approche graduelle de la « forme idéale » dans la conception d'une organisation. La question ne fut pas poursuivie dans le détail au cours des débats.
- *dans les organisations pour lesquelles les buts ne peuvent pas être spécifiés, la rétroaction vers les utilisateurs est essentielle. Les organisations du secteur public, de même que celles du secteur privé, peuvent avoir une place sur le marché. Le problème de la rétroaction vers l'extérieur est également traité en détail dans le rapport de Beer.*
- *les organisations doivent être structurées de manière à offrir une variété de produits et de services, autrement dit un ensemble utilitaire comportant des variantes. Cette règle est édictée plus clairement dans le concept des institutions auto-adaptables conçues pour réagir de façon souple à l'environnement, comme cela se trouve développé dans la seconde étude de Jantsch.*
- *ayant à s'occuper d'un système dont les participants poursuivent une variété d'objectifs, le planificateur n'a pas à en concevoir la structure dans le détail, mais à fournir une structure à rétroaction permettant aux actions réciproques avec son environnement de jouer en détail ; il a en outre à mettre sur pied un système de récompenses reflétant la qualité des fonctions d'exécution (voir également le texte de Beer ainsi que la seconde étude de Forrester où est élaboré le concept de « centre de profit » au niveau de l'action individuelle).*

Il est arrivé fréquemment que les débats évoquent les perspectives quant à la conception possible de systèmes à auto-organisation et auto-stabilisation, *leur possibilité étant la seule façon de contourner la complexité toujours croissante de leur contrôle. L'étude de Dubos insiste sur la nécessité d'avoir des systèmes dans lesquels les enchaînements indéfinis de technologie et contre-technologie, caractéristiques de la manière dont on remédie aux situations dans nos systèmes actuels, n'auraient plus à se perpétuer. Comme il fut mentionné au cours des débats, parler ici de systèmes auto-adaptables serait incorrect puisque d'une façon ou d'une autre tous les systèmes s'adaptent aux changements internes et externes.*

La discussion de ce problème délicat ne fournit pas de critères pour définir clairement et juger les systèmes à auto-organisation et auto-stabilisation, ni pour éclaircir d'aucune façon la possibilité de les concevoir et de les construire. Les notions suivantes furent cependant mises en avant au cours des débats :

- *afin de réaliser des systèmes à auto-organisation et auto-stabilisation il faut obtenir un certain homéostat dans la structure interne des systèmes et non dans la réaction du système vis-à-vis de l'extérieur. L'homéostat axé vers l'extérieur, selon la conception d'une hiérarchie du contrôle comme dans l'étude de Beer, ne peut servir de guide qu'à un système pleinement contrôlé.*
- *un système à auto-organisation et auto-stabilisation ne sera jamais en état d'équilibre ; il faut imaginer quels genres de perturbations se produiront réellement et ensuite les incorporer. En aucun cas la planification ne doit entraîner à la longue un état stationnaire.*
- *comme on peut s'en douter, les diverses modalités enchâssées dans un système, à savoir celles de stagnation, de croissance et de reprise, peuvent être illustrées de façon analogique en les comparant aux parties d'un système exerçant une pression allant de l'intérieur vers les frontières du système et qui sont ainsi maintenues en place du fait des pressions agissant sur ces frontières à la fois de l'intérieur et de l'extérieur. Alléger ces pressions aurait pour conséquence de laisser ces parties du système dériver et aboutir à renforcer des parties indésirables. C'est ainsi qu'on peut s'attendre à voir la modalité de reprise dériver vers celle de stagnation. La règle de caractère général à tirer de cette hypothèse est qu'il y a lieu de maintenir une certaine pression sur la modalité de reprise (ne jamais essayer de réaliser une situation « idéale » dépourvue de pression) et d'éviter d'alléger sans discernement des pressions pour s'accorder avec la modalité « désirée ». Dans le modèle de cité, mentionné par Forrester dans sa première étude, une situation saine ne va pas sans un certain entassement dans les logements disponibles.*

A plusieurs reprises lors de la discussion, on demanda s'il était possible de préciser utilement les premières étapes dans la conception des systèmes. *Il est regrettable que ce problème n'ait pas pu être résolu. La notion générale mise en avant, à savoir qu'une première étape suscitant une réaction créatrice ne saurait être erronée, ne fut pas entérinée par la majorité des participants aux débats.*

Cependant deux concepts furent mentionnés comme pouvant vaguement servir de directives possibles, d'ailleurs étroitement reliées l'une à l'autre : le

concept de « l'îlot en expansion », centré sur une bonne conception d'un système relativement petit et sur son expansion ultérieure (à condition qu'il ne s'effondre pas sous l'effet de pressions extérieures, ce qui indiquerait sa faiblesse) ; et le concept de « la pelure d'oignon » qui a été formulé en vue d'un développement régional échelonné du monde (les pays occidentaux et orientaux évolués constituant le noyau intérieur, les pays méditerranéens et d'Amérique Latine la couche suivante, etc.).

On nota par ailleurs que la méthode de l'équipe de travail (task force) *est en général utile pour modifier des systèmes et il fut soutenu que la planification devrait à présent se concentrer au premier chef sur les systèmes de distribution, attendu que les systèmes de production sont déjà relativement bien planifiés.*

Les débats attachèrent une importance considérable à encourager des expériences, *particulièrement des expériences sociales et institutionnelles que nos systèmes sociaux ne permettent pas en général actuellement. On peut mettre le changement à l'essai, et on peut escompter que les expériences deviendront l'agent de changement le plus puissant.*

Jusqu'à présent des expériences n'ont été encouragées que dans le cadre de valeurs anciennes, alors que le genre d'expérience qui mène à des changements dans le système dépend de la mise à jour de valeurs nouvelles.

Une typologie des organisations finalisées, des systèmes opérationnels et des institutions *a déjà fait l'objet d'une tentative dans le rapport de Ansoff et Brandenburg et dans une certaine mesure également dans la seconde étude de Jantsch. La valeur d'une telle taxonomie doit être mesurée avant tout d'après l'aide qu'elle peut apporter dans la conception de systèmes.*

Voici la correspondance des nomenclatures utilisées par Ansoff et Brandenburg d'une part et par Jantsch d'autre part :

Ansoff et Brandenburg	Jantsch
Forme fonctionnelle	*Institutions instrumentales (axées vers les ressources)*
Forme divisionnelle	*Institutions pragmatiques (axées vers le rendement, poussant au développement linéaire)*
Forme auto-adaptable (impliquant l'adaptation interne à de nouvelles tâches)	*Types évolués d'institutions pragmatiques (englobant la gestion de projets)*
Forme innovatrice	*Institutions auto-adaptables (impliquant l'adaptation dans leur réaction à l'environnement ; axées vers le résultat, apportant de façon souple des changements non-linéaires et les envisageant dans un contexte de système)*

Tandis que Ansoff et Brandenburg s'intéressent principalement à la variété des phénomènes observable actuellement, Jantsch met l'accent sur cet aspect de l'évolution qui conduit des institutions instrumentales aux institutions auto-adaptables en passant par les institutions pragmatiques.

Les débats permirent d'ajouter les distinctions suivantes à la classification des systèmes opérationnels :

- *il existe deux types de systèmes : les systèmes homogènes, qui se conforment à une série homogène d'objectifs d'ordre élevé, comme c'est le cas pour les entreprises privées, et les systèmes hétérogènes, qui se conforment à une pluralité d'objectifs comme on en trouve dans les administrations. On peut se permettre d'ajouter ici que cette distinction — si vraiment elle existe — s'estompe de plus en plus à l'heure actuelle, et est inutile maintenant que la planification « nouvelle », intégrant les niveaux politique, stratégique et tactique (opérationnel) a été créée.*
- *il existe cinq structures de base dans les systèmes opérationnels : a) les composantes : processus et travail ; b) les systèmes de contrôle ; c) le système d'affectation des ressources ; d) le système d'information (qui relie le système opérationnel à son environnement) ; e) enfin le système de motivation. — Encore faut-il remarquer que ces distinctions ne valent tout au plus que pour les institutions à structure traditionnelle, et qu'elles se désintègrent si l'on applique pleinement la « nouvelle » planification.*

On trouvera également des compléments utiles à la classification des systèmes dans les observations faites par Ackoff après le Colloque et qui paraîtront sous le titre « Fonctions des institutions et besoins des sociétés » dans la dernière partie du présent volume.

La nécessité de nouveaux types d'institutions *et leurs implications quand il s'agit de modeler activement l'avenir, sont esquissées dans le texte de Dubos et dans la seconde étude de Jantsch. Un point particulier a été énoncé par Forrester dans sa seconde étude sur le nouveau modèle d'entreprise. Tandis que les institutions instrumentales se caractérisent par leur absence de planification totale, les institutions pragmatiques (orientées par exemple vers la recherche et le développement en vue d'une mission déterminée) sont devenues le siège d'une accélération prodigieuse de l'évolution technologique et sociale. Mais c'est cependant la catégorie nouvelle des institutions auto-adaptables et les combinaisons entre les institutions qui permettront une réaction souple à l'environnement et la conception de systèmes conjoints dont la société est un des éléments. Or, tandis que cette dernière étape de l'évolution apparaît déjà dans les milieux avancés du secteur privé et qu'elle polarise l'attention au cours des débats qui ont lieu aux Etats-Unis sur la réforme de l'université (domaine dans lequel l'Europe est juste sur le point de passer de l'université instrumentale à l'université pragmatique), une première réalisation a été faite par les pouvoirs publics avec le Système Plan-Programme-Budget (SPPB) qui est décrit dans la communication de Novick.*

Malheureusement les débats ne permirent pas de dégager une vue suffisamment claire des exigences des institutions de manière à effectuer et à exécuter la

planification au plein sens du mot ; il n'y eut guère d'attention donnée à des tendances évolutives ou à des normes en vue de nouvelles institutions. On passa ainsi à côté de l'occasion qui était offerte d'explorer la chance unique qu'a l'Europe de passer directement d'institutions en majeure partie instrumentales à des institutions auto-adaptables, sans passer par le dangereux et inutile détour des institutions pragmatiques que l'exemple américain inciterait à reproduire dans tant de domaines à l'heure actuelle, notamment à l'occasion des plans de réforme du secteur privé et de l'université en Europe.

Les débats : structurer la planification au sein d'un système

Le deuxième thème principal des débats, à savoir comment structurer la planification au sein d'un système, souligne la nécessité d'une intégration verticale de la planification. La question concerne plus directement le processus de planification lui-même, le même processus qui bien entendu peut avoir comme résultat de modifier le système. Le point important cependant est d'avoir reconnu implicitement que, dans cette « nouvelle » forme de planification, de tels changements ont à être planifiés et mis à exécution à l'intérieur *du système — au lieu d'être imposés de l'extérieur — si l'on veut qu'ils soient efficaces.*

La hiérarchie des niveaux de planification *est un sujet sur lequel on constate une impressionnante convergence de vues dans les études, particulièrement celles écrites par Ozbekhan, Beer, Ansoff et Brandenburg, Forrester (second rapport) et Jantsch (premier rapport). Sa meilleure expression est celle du concept fondamental à trois niveaux de planification : planification stratégique et planification tactique (opérationnelle). Si Beer, dans son étude, présente une hiérarchie à cinq étages, les trois étages supérieurs correspondent aux mêmes niveaux de planification que ci-dessus, tandis que les deux étages inférieurs concernent le contrôle de l'action et l'action elle-même (la mise à exécution des plans). Par ailleurs, la distinction entre les deux niveaux suivants d'activité dans les organisations : activités consistant à « faire » (axées sur les ressources) et activités consistant à « contrôler » — maigre résultat auquel aboutit une longue période de discussion — se réduisit visiblement à la distinction entre les niveaux tactique et stratégique.*

L'idée selon laquelle tous les systèmes semblent enchâssés dans un méta-système mena à la question suivante : où faire le départ entre définir et construire les systèmes au sens indiqué dans le précédent chapitre ? Il fut proposé : a) que la hiérarchie de systèmes et de méta-systèmes à laquelle on est arrivé concerne les niveaux de contrôle et forme ainsi une hiérarchie des buts et objectifs plutôt qu'une hiérarchie des composantes physiques des systèmes concrets ; b) que ces niveaux de planification et de contrôle doivent être enclos dans les frontières des systèmes, lesquelles ont une interaction avec les autres niveaux au moyen de circuits rétroactifs. De cette manière les niveaux de planification au sein d'un système ne font pas simplement qu'absorber et concilier les objectifs pluralistes de niveau inférieur — les « éponger », comme il fut dit au cours des débats — mais ils mettent en cause tous les niveaux dans la formulation d'objectifs globaux pour les systèmes ainsi que leur modification à la lumière des revendications individuelles.

Le texte de Beer donne des détails sur la nécessité de planifier dans un continuum temporel *et non pas dans des cadres temporels précis. Au cours des débats il fut mentionné que l'effet de compression du temps qu'entraîne la planification implique un mouvement continu vers des catégories plus élevées de systèmes.*

Les divers aspects de l'intégration verticale furent traités en détail dans un certain nombre d'études, notamment celles rédigées par Ozbekhan, Jantsch (premier rapport), Rea, Ansoff et Brandenburg, Beer et Forrester (second rapport). Cette question est mise particulièrement en relief dans la communication de Rea, dont le modèle combine diverses techniques de prévision et de planification pour intégrer le processus aboutissant à des recommandations sur l'allocation des ressources, ainsi que dans celles de Ansoff et Brandenburg avec leur conception d'un langage destiné aux organisations qui permette l'intégration de divers concepts d'organisation et de planification.

Comme déjà mentionné au chapitre précédent, la planification révèle d'une façon croissante la complexité et l'incertitude *qui sont inhérentes à la réalité. Il en résulte que la planification est elle-même confrontée avec toujours davantage de complexité et d'incertitude. Il est impossible de simplifier la réalité grâce à la planification. Toutefois on peut utiliser la planification pour fragmenter la tâche planificatrice destinée à un système ; elle peut aussi, en délimitant les priorités, ouvrir une nouvelle dimension à partir de laquelle on peut faire entrer dans le processus de planification de nouveaux principes relatifs aux structures. Dans ce contexte, on peut envisager les stratégies comme des délimitations de priorités selon un agencement optimal.*

La relation *dans un système* entre la planification et le changement de l'environnement *est traitée dans plusieurs communications, notamment celles de Beer, Rubin, Pool et Jantsch (premier texte). Le principe de l'homéostat externe de Beer — système s'adaptant directement par lui-même aux changements dans l'environnement — n'alla pas sans être contesté par ceux des participants à la discussion qui n'ont foi exclusivement que dans l'homéostat interne (et préféreraient mettre toutes les perturbations effectives à l'intérieur du système plutôt que de convenir qu'elles le battent en brèche de l'extérieur). Bien que ce problème n'ait pas pu être résolu avec netteté au cours des débats, il pourrait bien en définitive ne pas être autre chose qu'une question de définition.*

Le système d'information sur le milieu, *selon les approches qu'en ont faites Rubin et Pool, ne fut jamais discuté en détail. Il faut cependant dire ici que ces approches constituent un point de départ important pour organiser les entrées* (inputs) *d'information dont on a besoin avant tout au niveau de la planification des politiques.*

Il ne fut guère accordé d'attention pendant les débats aux philosophies sous-jacentes aux concepts de planification normative *et d'*invention de l'avenir *en tant que se différenciant de la tâche planificatrice traditionnelle de solution des problèmes. Toutefois celui qui lira les études y trouvera dans presque toutes des contribution nombreuses sur la question.*

Les nouveaux types de concurrence, *que la planification fait entrer en jeu, constituèrent un intéressant sujet de discussion. L'attention va de plus en plus de déplacer de la concurrence à base de produits et de procédés vers la concurrence à base d'idées, de plans et de conceptions. Cette tendance deviendra d'autant plus manifeste à mesure que la planification s'occupera davantage d'imaginer, de construire et de faire marcher des systèmes de grande envergure dont la société est un des éléments. Ce sera la toute première tâche des institutions auto-adaptables décrites par Jantsch dans sa seconde constitution. Un concept particulièrement fascinant de ce type futur de concurrence est développé dans l'étude de Forrester sur un nouveau modèle de l'entreprise avec son concept de « centre de profit » au niveau de l'action individuelle.*

Il est évident que la compétition en matière de plans et d'idées pour les systèmes — particulièrement les systèmes sociaux — contribuera fortement à estomper la ligne de démarcation entre la planification dans le secteur public et celle dans le secteur privé (entreprises), *phénomène déjà visible actuellement. La mise en œuvre dans la planification gouvernementale du Système Plan-Programme-Budget (SPPB), décrit dans l'étude de Novick, marque un pas décisif vers la mise en jeu de tous les éléments de la société — en particulier ceux organisés en entreprises industrielles et commerciales — dans la planification sociale.*

Les progrès en ce sens ont été jusquà présent freinés par l'absence d'une approche ou technique généralisée en matière de rapport coût social - efficacité sociale, *qui permettrait de comparer les plans et les conceptions du point de vue de leur efficacité dans un système social. Cette importante lacune méthodologique, bien que mentionnée dans la première étude de Jantsch, n'a pas été reprise dans les débats. Par ailleurs, la communication de Novick (et son annexe par Enthoven) décrivent brièvement l'analyse coût-efficacité utilisée dans un contexte militaire.*

Tant les rapports que les débats ne laissèrent guère de doute au sujet du caractère cybernétique de la planification à long terme, *qui contraste avec la méthode point par point de la planification classique et sa poursuite d'objectifs rigides et clairement définis (comme la planification tactique le fait dans le cadre plus large de la « nouvelle » planification). Le titre même de l'étude de Beer « Le cycle de reproduction continue du plan d'entreprise » indique l'aspect cybernétique de la planification d'une façon aussi suggestive que succincte.*

Comme il a été dit au cours des débats, la planification doit se concentrer sur la dynamique de la continuité, *et non sur la croissance ou l'équilibre. Les buts doivent être spécifiés non pas en termes absolus, mais en termes de rythme de changement. La « bonne » planification s'efforcera d'atteindre la « stabilité dynamique ». Admettre qu'il en soit ainsi devient particulièrement important là où la planification est par elle-même un agent d'effervescence, suscitant des espoirs prématurés. On peut déjà observer à l'heure actuelle que les émeutes n'ont pas leur origine dans les milieux où règne uns stagnation accentuée, mais qu'elles naissent dans ceux qui voient la situation s'améliorer. Ce n'est pas le désespoir, mais l'espérance, se projetant en avant des possibilités, qui sera le*

facteur essentiel venant bouleverser la stabilité dynamique dans de nombreux secteurs de la planification.

La tâche consistant à fixer des objectifs en termes dynamiques requiert une certaine estimation de la dynamique des valeurs. *Les valeurs humaines ne sont pas immuables. Mais en même temps il est impossible de prévoir les valeurs et idées futures. Comme la planification doit se jouer dans le présent, la création de normes devra faire appel à la foi à la raison et à l'imagination. Dresser un bilan opérationnel qui soit utile est une tâche délicate de la planification à long terme. Cela devient encore plus difficile si l'on adopte le principe de la « planification ouverte », qui est mentionnée dans l'étude de Gabor et qui vise à laisser à la génération suivante de planificateurs le maximum de liberté. Une des conséquences qui résultent du traitement mathématique du problème par Gabor est que la recherche du maximum de liberté doit se faire de telle manière qu'il ne soit jamais atteint complètement ; le maximum de liberté, une fois atteint, signifierait immobilité, car tout mouvement nouveau « libre » conduirait à moins de liberté.*

Malgré la nature dynamique de la planification, les débats s'efforcèrent également de définir une sorte d'image générale de nature à guider nos concepts de l'avenir, nos « anticipations », comme Ozbekhan les nomme dans son étude. On proposa « stabilité écologique ». *Mais, bien que cette expression semble à même d'englober pas mal de notions coïncidant avec le cadre de la planification à long terme : stabilité dynamique, système à auto-organisation et auto-stabilisation, homéostat interne et externe, etc., elle ne parvint jamais au cours des débats à un degré suffisant de clarté dans la définition pour qu'elle soit vraiment utilisable. L'*engineering *écologique, préconisé par Jantsch dans sa première étude comme la fin ultime de la planification intégrante de la technologie, paraît mieux compréhensible comme une modalité de planification et d'action humaine.*

Au point où nous en sommes arrivés dans le résumé des débats, on peut enregistrer quelques-unes des définitions de la planification *mises en avant :*

- *la planification est un processus axé sur un objectif et destiné à la prise de décisions (définition proposée originairement par W. Churchman) ;*
- *la planification est la formalisation des facteurs impliqués dans la détermination des buts et la mise sur pied de processus de décision en vue d'atteindre ces buts ;*
- *la planification consiste à fabriquer des modèles d'anticipations causales ;*
- *la planification est un enrichissement systématique de la base d'information en vue de la prise de décisions ; elle fait ressortir les conséquences pour l'avenir des diverses variantes de modes d'action entrepris dans le présent ainsi que les conséquences sur ceux-ci des différents buts que l'on peut se fixer pour l'avenir.*

Les trois premières définitions conduisent à identifier plus ou moins complètement la planification et la prise de décisions, *la dernière insistant au contraire sur leur nette séparation. On s'accorda cependant dans une certaine*

mesure sur le point suivant : la planification s'occupe du long terme (y compris la modification des systèmes) et la prise de décisions du court terme (à l'intérieur de systèmes donnés), qu'il y ait séparation nette ou continuité entre ces deux pôles. Dans sa seconde étude, Forrester fait remarquer qu'on peut confier à la même personne au moins la planification tactique et la prise de décisions, pourvu qu'il existe une politique générale claire et bien explicitée.

D'une façon générale il fut reconnu que la planification devient de plus en plus l'aspect scientifique des sciences sociales et que quelquefois elle vient presque à être identifiée avec le management *politique. Le texte de Pool donne des détails sur l'importance croissante de la planification et des capacités des ordinateurs, pour les sciences sociales.*

Le deuxième rapport de Jantsch résume les caractéristiques essentielles du « nouveau » type de planification *de la façon suivante. La planification doit être :*

- *intégrante (s'occupant de systèmes où se rencontrent des dimensions sociales, politiques, économiques, psychologiques, anthropologiques et technologiques) ;*
- *normative (axée vers des buts et déterminant des priorités) ;*
- *auto-adaptable (ou même cybernétique, avec modification continue des buts et des priorités) ;*
- *démocratique (basée sur le principe de l'initiative décentralisée et de la synthèse centralisée, suscitant ainsi des réactions créatrices en provenance de tous les niveaux de planification et de participation, et les intégrant) ;*
- *déchargée de la prise de décisions (mais ayant à préparer une base d'information enrichie, en vue de la prise de décisions, et ce en procédant à une évaluation comparée des variantes d'une manière homogène et impartiale).*

Tandis qu'un accord implicite se fit bien sur les trois premiers points ci-dessus, il y eut rupture très nette, selon les caractères et les ambitions, sur les deux derniers points. Particulièrement intéressants à observer furent ceux des participants à la discussion qui se firent les champions de la démocratie dans la planification *et insistèrent en même temps sur le fait que la planification et la prise de décision étaient identiques ou presque identiques. Les « Nouveaux Ptolémées », en formulant ainsi leur revendication, rendront difficile à expliquer d'une manière convaincante les aspirations essentiellement non-technocratiques de la « nouvelle » planification. Trop peu de planificateurs sont encore préparés à suivre l'appel de De Madariaga : Planificateur, planifie-toi toi-même.*

Les études de Beer, Gabor, Forrester (deuxième étude), Jantsch (deuxième étude) et plus particulièrement celle de Levine, traitent toutes des aspects de la planification démocratique. Il fut noté au cours des débats que la tendance actuelle vers la démocratie avec participation provient du sentiment que les possibilités d'avenir ont été bouchées. On fait appel à la planification pour ouvrir de nouvelles possibilités.

Au cours des débats on a mis tout particulièrement l'accent sur la nécessité de planifier jusqu'au niveau effectif le plus bas, *bien que ceci corresponde à une vue plutôt fragmentaire de l'ensemble du processus de planification, lequel bien entendu se déploie intégralement pour couvrir tous les niveaux de participation. La nécessité d'en référer directement au peuple pour tout ce qui concerne la planification sociale, et l'impossibilité de le faire à cause des retards qui en résulteraient, amenèrent finalement en discussion la question de l'autorité* (leadership).

*L'*autorité *a vraiment pour effet de télescoper le temps. Elle entraîne un saut qualitatif. Les leaders inventent des avenirs qu'ils peuvent ne pas avoir planifiés et créent par là le sentiment qu'il existe de nouvelles possibilités ouvertes dans le futur. Il est certain que l'autorité est liée à la possibilité d'expérimenter au sein d'un système.*

On ne se mit pas d'accord sur le point de savoir qui l'on peut appeler un leader : celui qui porte en soi des idées nouvelles et créatrices, ou bien quelqu'un qui se contente d'ouvrir une valve pour faire jouer les virtualités d'une situation donnée.

Quoi qu'il en soit, ce que représente la planification dans sa pleine signification fut confirmé par le Colloque de Bellagio et trouva son expression dans les remarques préliminaires que fit Aurelio Peccei : *Même si nous avons celui qui prévoit, celui qui planifie et celui qui prend les décisions, il nous faut encore celui qui* « inspire » *de manière à donner vie aux arts et aux sciences de la planification et à les orienter vers ce but suprême : créer notre propre avenir.*

Une idée : l'Institut supérieur des sciences de la planification

Au cours des dernières phases des débats, il fut suggéré que la meilleure façon de faire avancer l'art de planifier serait de créer un Institut supérieur des sciences de la planification. Il pourrait être créé sur le modèle des instituts supérieurs pour les sciences physiques et les sciences du comportement, qui existent déjà.

L'Institut de planification envisagé pourrait se concentrer sur des thèmes centraux, en les changeant chaque année ou tous les deux ans. Ces thèmes centraux pourraient être élaborés grâce à l'action réciproque de trois catégories de résidents : a) six à douze universitaires de premier plan, liés à l'Institut par des contrats d'un ou deux ans ; b) des résidents d'une à trois semaines, jouant surtout le rôle de « sources d'information » : hommes politiques, présidents de sociétés, etc. ; c) enfin des visiteurs, séjournant un à trois jours, et invités à diriger des séminaires.

Agréablement surpris par la qualité de vie qu'ils trouvèrent en Italie, les participants du Colloque de Bellagio, en particulier ceux venant d'Amérique, furent unanimes en faveur d'une installation de l'Institut en Italie, si possible près de Rome.

Avec davantage d'importance accordée à des études concrètes concernant la planification de systèmes d'envergure mondiale, un tel institut de planification pourrait aborder des idées qui sont « dans l'air » et se sont jusqu'à présent cristallisées sous forme de deux propositions pour une initiative conjointe par les pays industrialisés (de l'est et de l'ouest). Au niveau national, « l'Institut du Futur », du type de celui qui vient d'être créé aux Etats-Unis, prendrait également une part active dans le développement de la planification et de ses branches connexes, notamment la prévision technologique et économique.

Une variante qui fut mentionnée, mais qui n'a pas tout à fait la même valeur, consisterait à créer une « chambre de compensation des expériences en matière de planification », laquelle pourrait fonctionner d'une façon hautement automatisée.

Erich Jantsch

Première Partie

EXPOSES PRESENTES AU COLLOQUE

INTRODUCTION

PLANIFIER POUR ETRE LIBRE

par

Salvador de MADARIAGA (1)

(1) Salvador de Madariaga, Oxford (Royaume Uni).

Le noyau du mal qu'on éprouve à la planification a été mis en lumière non par un économiste ou par un sociologue, mais par un romancier qui était, bien entendu, poète. Unamuno raconte l'histoire de ce jeune homme qui, se sentant mûr pour le mariage, se mit aussitôt en devoir de se procurer une épouse par les moyens les plus impeccablement scientifiques. Il rédigea donc un mémoire analytique de lui-même, corps, âme, esprit ; puis encore un autre décrivant au complet le citoyen espagnol parfait qu'il se sentait obligé d'offrir à son pays; et, partant de ces deux premisses, il en déduit un portrait analytique de la femme qu'il lui fallait choisir. Quoi, s'écria-t-il, mais c'est le portrait de Mademoiselle Unetelle, tout craché ! Blonde, brachycéphale, élancée, bien douée de chairs harmonieusement placées, les yeux bleus, le teint blanc de lait... tout y est. Il plia ses papiers, les enfonça dans la poche de son veston et partit aussitôt pour exposer l'affaire, si évidente, à la femme désignée.

Il descendit à vive allure l'escalier, arriva au portail. Il pleuvait. Monterai-je chercher un parapluie ? Pendant qu'il hésitait, il entendit des pas légers qui résonnaient nettement sur le trottoir mouillé. Une jeune femme approchait, luttant de son ombrelle contre le vent et la pluie, en sorte qu'il n'en voyait que deux mollets élégants et deux petits pieds espiègles. Délicieux, pensa-t-il. Il la suivit et encore et encore, chaque fois plus furieux contre lui-même. Mais enfin, elle est dolicocéphale ! Brune, cheveux noirs, et je parie, les yeux aussi, aussi maigre que possible, tout à l'envers de mon papier. C'est idiot. Il la suit toujours. C'est idiot. Elle tourne un coin. Il la suit. Idiot. Le voilà qui monte les escaliers. Idiot. Il la demande en mariage. Idiot. Il l'épouse.

Pensée contre vie. Sphères contre pommes de terre. Cylindres contre rameaux. Et au-delà de ces contradictions dans l'espace, les contradictions encore plus récalcitrantes et complexes dans le temps, la croissance et l'inattendu. *Gouverner c'est prévoir.* Et Napoléon disait : *Il faut faire la part de l'imprévu.* Soit. Mais sommes-nous sûrs que l'imprévu va se contenter de cette part que nous lui faisons ?

C'est à cette contradiction fondamentale entre la pensée et la vie, entre la prévoyance et l'imprévu que le planificateur se heurte à chaque pas. Les deux composantes figurent dans la sociologie sous la forme de statistique et de psychologie, dans un rapport qui rappelle à certains égards celui qui unit en physique atomique l'onde et la particule. La conduite de nombres élevés d'êtres humains se soumet d'elle-même à des règles statistiques ; mais chacun des individus qui composent ces ensembles obéissants aux lois statistiques agit de façon unique et imprévue. Le nombre des suicides dans une ville donnée ou celui des passages de chemin de fer entre deux villes données suivra des courbes prévisibles ; mais les causes de ces suicides et de ces voyages resteront rebelles à toute statistique, et même inconnues.

Or, cette rebellion de la vie contre la loi statistique peut dans certains cas changer de façon dramatique les mouvements de masse qui sont à la base de ces lois. Nous avons tous entendu à l'école parler de la longueur du nez de Cléopatre et de la pierre dans l'urètre de Cromwell ; et qui aurait pu oublier ces sinistres balles qui ont mis fin à la vie de Franz Ferdinand et des deux Kennedy ! La volonté d'un homme peut parfois dévier le cours de l'histoire au moment le plus majestueux. C'est ainsi que Christophe Colomb tord vers l'ouest le flot d'énergie de l'Espagne accumulé pendant une guerre séculaire, prêt à se verser vers le Sud et

l'Est pour déborder sur l'Islam dans un contrecoup de force chrétienne qui aurait changé de façon essentielle l'histoire de l'humanité.

Et, cela dit en passant, nul historien de la planification ne saurait passer sous silence les lois des Indes, dont « tout un chapitre est consacré à l'emplacement des villes à fonder au Nouveau Monde et à leur plan, en tenant compte de ce que nous nommerions aujourd'hui les facteurs socio-économiques... C'est alors que le génie urbanistique est né, en sorte que ces Ordonnances vinrent en fait à constituer la première loi de planification jamais promulguée » (1). Le touriste peut se rendre compte de l'effet de cette loi en constatant la ressemblance, l'identité même des villes espagnoles du Nouveau Monde, du Texas à la Patagonie. Mais ce qu'il y a lieu de souligner ici c'est que les ministres de Philippe II faisaient du *planning* pour un monde nouveau qu'ils créaient si non pas tout à fait *ex-nihilo,* en tout cas pour quelques milliers d'Espagnols comme la classe dirigeante de quelques millions d'Indiens. L'espace était vaste et le temps illimité, et le rythme de l'activité lent.

Le Nouveau Monde, du reste, vivait sur lui-même et en lui-même, à cause de la distance qui le séparait du centre de l'activité qui était alors l'Europe ; tandis que de nos jours la planification courante porte sur la nation comme unité ; et une nation moderne devient de plus en plus semblable à un panier où on s'efforce de retenir l'eau. Les frontières tendent à perdre leur caractère étanche ; et même l'Union Soviétique n'est plus en état d'empêcher le passage de nouvelles et opinions à travers le rideau de fer. Forte de l'impulsion que le progrès technique lui a transmis, l'évolution de toutes les nations de l'humanité vers une seule Communauté mondiale ne saurait plus être arrêtée.

Voilà donc les circonstances qui déterminent l'oeuvre du planificateur moderne. S'il s'efforce d'emprisonner la vie dans la camisole de force d'une pensée statistique, il échouera. Valable comme outil, la statistique ne saurait se substituer à l'esprit flexible toujours ouvert aux révélations intuitives. Les physiciens savent que leur connaissance de la vitesse d'un électron n'augmente que si celle de son moment diminue. Les sociologues s'aperçoivent d'un fait analogue : plus on connaît l'aspect statistique des choses humaines, moins on connaît leur aspect psychologique. Le planificateur en déduit que son succès dépendra de la mesure d'autonomie et même de liberté d'action qu'il laissera à l'individu.

La statistique porte sur ce qui est commun à tous les hommes ; la psychologie sur tout ce qui les distingue les uns des autres, c'est-à-dire sur l'unique. C'est de l'unique en l'homme que surgit son pouvoir créateur ; puisque, donc, nulle planification ne vaut la peine d'être entreprise qui s'opposerait à la création, c'est sur l'unique cher à l'homme que le planificateur doit fonder sa philosophie.

Nous sommes arrivés à cette conclusion en examinant les moyens de la planification ; mais elle n'en est pas moins valide si l'on considère la planification du point de vue de sa fin. Car ce serait une aberration singulière, en vérité, que

(1) Luis A. Bracamontes. Conférence au Collège des Mines du Mexique, 1919. Cité par Carlos Prieto « La Mineria en el Nuevo Mundo », *Revista de Occidente,* Madrid, 1968.

de s'obstiner à planifier une société afin de l'améliorer, et par elle l'humanité entière, et ce faisant, réduire les hommes qui la composent au rang de jetons de calcul ou de pièces d'ordinateur. En toute chose il faut considérer la fin.

A titre d'exemple élémentaire, la meilleure formule pour nourrir une ville serait sans doute un système de distribution automatique d'un liquide nutritif au moyen de tuyaux analogues à ceux qui déjà nous fournissent l'eau et le gaz ; mais il est tout aussi évident que personne n'accepterait d'être nourri par un tel moyen qui réduirait les humains au rang des bêtes.

Arrêtons-nous ici un moment, car le cas est singulier. Nous acceptons que le gaz et l'eau nous parviennent par des tuyauteries, mais pas la nourriture. Pourquoi ? Serait-ce parce que l'eau et le gaz ne sont que des instruments alors que la nourriture est un produit fini, complexe, élaboré, sophistiqué, *nôtre,* c'est-à-dire créé par nous ? Certes, l'eau est aussi de la nourriture, mais telle quelle et sans aucune intervention ; de la matière première pour d'autres nourritures. Il est donc clair que, lorsque nous repoussons la nourriture par presse-bouton, ce que nous cherchons à protéger c'est notre liberté de créer. C'est à une conclusion semblable que nous mène la critique de la distribution automatique de nouvelles opinions et impressions au moyen de réseaux de radio et télévision. Nous restons sur nos gardes quant à leur fonctionnement, sentant qu'ils peuvent devenir dangereux pour notre liberté. C'est là, bien entendu, une forme extrême d'exposer l'idée mécanique de la planification ; mais elle met l'accent sur le point essentiel de notre discussion, qui n'est autre que la liberté.

Nous n'allons naturellement pas ouvrir ici un débat sur la liberté. Il nous suffira de donner pour acquis que nous sommes tous d'accord sur le caractère primordial de la liberté ; en sorte que, si même aux fins de la planification il nous fallait consentir à une certaine réduction de l'aire de notre liberté, nulle planification ne serait admissible si elle allait à l'encontre de la liberté elle-même comme telle. Il s'agit donc ici d'une attitude distincte de celle qui nous a fait rejeter toute forme de planification qui mit en danger la liberté comme une condition nécessaire pour la créativité. Maintenant nous condamnons de telles planifications, non seulement parce qu'elles s'avéreraient inefficientes, mais parce qu'elles aboutiraient à soumettre l'homme à une machine sociale alors que notre but est de le libérer.

Il faut bien faire des plans, bien entendu , mais il faut que change la façon de les faire. En gros, ce changement va consister à passer d'une idée mécanique à une idée organique de ce qu'il y a à faire ; non seulement à accepter avec bonne volonté, mais à rechercher avec empressement et à encourager toute coopération avec les forces spontanées de la vie à tous les niveaux et notamment à celui de l'activité individuelle. Ce qui ne voudrait nullement dire qu'il faille renoncer à la mécanisation du secteur de la vie collective qui s'y prête naturellement ; mais certainement à ne plus s'obstiner à mécaniser le secteur, bien plus important, de la vie collective qui, étant de nature organique, rejette toute mécanisation.

Les critères ne tardent pas à se manifester, et sont aisément reconnaissables. Ils ont nom qualité, différence, interdépendance ; et ce signe suprême de la vie organique : la présence du tout dans chaque partie.

La planification se rendra compte de s'être égarée aussitôt que ses efforts l'induiront à sacrifier la qualité à la quantité. Erreur qui est d'autant plus aisée à commettre qu'elle tend à faire écho aux tendances fomentées à notre époque par les moyens d'information massive ainsi que par l'instruction primaire universelle. Le mot, affreux du reste, a été inventé — élitisme — pour excommunier la qualité de nos nations. C'est là un défi qu'il faut relever avec courage. La qualité a deux ennemis : la quantité et l'égalité : car l'égalité qui, bien comprise, est une vertu inestimable du coeur, mal comprise devient un couteau qui nivelle la communauté en coupant les têtes qui dépassent le médiocre.

Conçu à la façon statistique ou mécanique, l'égalitarisme trahit en fait l'égalité puisque, du moment qu'il traite ceux qui sont différents comme des égaux, *il agit inégalement*. Si nous chargeons un fardeau de cinquante kilos sur les épaules d'un portefaix, d'un sédentaire, d'une femme et d'un enfant, l'égalité numérique devient une inégalité humaine. Dans cet exemple l'erreur est manifeste ; mais bien trop souvent dans nos sociétés modernes, l'égalitarisme aboutit à des résultats aussi injustes si moins évidents. Mais ses effets sont encore pires en ce qu'il empêche l'action spontanée des forces verticales de la communauté, parce qu'il s'oppose et à la montée de l'ambitieux capable et à la descente de l'incapable indifférent, l'un et l'autre à la recherche du niveau auquel il appartient par nature. Or cette liberté de mouvements verticaux est non moins indispensable à l'individu qu'à la société.

C'est ainsi que le problème de la qualité voisine avec celui de la différence. Il n'y a ni mérite ni avantage à traiter de façon égale des gens différents. Deux hommes ont un poids égal. L'un est un artiste peintre, brillant auteur de portraits ; l'autre un bon peintre en bâtiment. Si vous êtes au chapitre de la mécanisation des moyens de transport, vous pourrez les traîter comme des égaux, puisque leur poids est le même ; mais si vous en êtes déjà à des aspects plus compliqués de votre plan, il vous faudra bien tenir compte du fait que, hors le poids physique, ils diffèrent. Or les différences entre les êtres humains sont infinies ; et pour autant que votre plan tendrait à forcer ces différences à se plier à un degré d'uniformité au-delà de ce que la liberté tolérerait, en d'autres termes, puisque les différences ne s'adaptent point au plan, il faut que le plan s'adapte aux différences ; car c'est d'elles que naissent les tensions d'où surgit le besoin de choses nouvelles.

Puisque notre planification a pour objet une communauté, la réalité sur laquelle elle agit est de nature organique. Si nous admettons, comme il nous faut bien l'admettre, que la nation n'est pas que la somme arithmétique de ses citoyens, mais qu'elle est aussi et surtout l'intégration de ses institutions, nous devrons reconnaître en elle une certaine nature organique. Point n'est besoin de discuter ici si elle constitue un organisme ou non ; il nous suffira de constater qu'elle agit parfois comme si elle l'était. C'est ainsi que ses institutions, quelle que soit la perfection formelle de chacune d'entre elles, n'acquièrent un sens que par référence aux autres et à leur ensemble. Le foie humain peut en lui-même provoquer l'admiration par son économie interne, mais il n'a de sens que par rapport aux autres viscères et au sang. Il en est de même de la Banque nationale, des Tribunaux, du Parlement. Les viscères dans le corps comme les

institutions dans le pays ne sont en dernière analyse que des *centres de perspective fonctionnelle.*

Au cours de ces travaux le planificateur retrouvera à chaque étape cette étroite interdépendance des institutions, renforcée par la circulation de la richesse, des objets, des personnes, des opinions à travers tout le système, tout comme le sang, les courants nerveux et autres fluides circulent à travers les viscères du corps. Il netardera pas à s'apercevoir du fait que toute intervention ne s'inspirant que de considérations statistiques-mécaniques tendra à provoquer des répercussions inattendues en d'autres régions du corps politique ; ce qui le ramènera au sens des réalités positives et l'induira à se rendre compte de la règle essentielle de son jeu : au-delà des aspects naturellement mécaniques de la vie, la planification doit chercher à stimuler et, si possible, coordonner, mais pas à régler ou commander ce qui est déjà là.

Finalement, le planificateur devra garder présent à l'esprit ce fait — maître de la vie qui, bien entendu, est manifeste en toute vie collective — que le tout est présent en chacune de ses parties. Un problème économique ou social, quel qu'il soit, émettra des ondes qui feront vibrer les secteurs politique, moral, religieux ou autres de la communauté. En fait, un problème économique n'est qu'un problème général de la nation vu sous une perspective économique. Ainsi donc, une manière statistique-mécanique d'aborder le plan pourrait réverbérer de façons nullement prévues, moins encore souhaitées, par les organisateurs du plan. C'est ainsi que des plans soigneusement établis pour réaliser le plein emploi donneront lieu à une coûteuse révolution dans la construction des habitations bourgeoises comme conséquence de la disparution du service domestique, ainsi que, par ailleurs, à l'accroissement du crime juvénile et même à la violence chez les étudiants ; résultats presque certains de l'amoindrissement de l'influence maternelle dans le foyer. Dans un ensemble organique, des changements locaux et spéciaux peuvent souvent produire des effets généraux et universels.

Cette observation suffirait à justifier la planification du point de vue de l'intérêt général. Ayant établi comme principe que la liberté individuelle n'est pas seulement le moyen le plus efficace mais aussi la seule fin acceptable de la planification, il nous faudra maintenant l'équilibrer en déclarant que la liberté de l'ensemble, c'est-à-dire son droit à être considéré en soi, est aussi le moyen le meilleur et une fin légitime de notre planification. Une synthèse s'impose. La réalisation du fait que l'ordre est aussi nécessaire à la liberté que la liberté à l'ordre.

C'est peut-être la planification urbaine qui offre le meilleur terrain d'atterrissage de ces hautes abstractions. Tout commença au hasard, chacun bâtissant son foyer où cela lui plaisait, sans une pensée même pour la rue. L'inventeur de la rue fut le premier planificateur urbain, alors même que nul ne pensait à la rue droite. L'égout et la conduite d'eau eurent tôt fait de l'imposer. La beauté y aida, plus tard. Les ruelles tortueuses des vieilles cités sont pitorresques, mais la rue de Rivoli et la Place des Vosges sont belles ; si belles que l'on pardonne au planificateur l'entorse à la liberté personnelle des propriétaires que leur plan implique.

L'expérience, du reste, ne tarderait pas à prouver que la liberté individuelle illimitée en matière de construction urbaine était de nature à aboutir soit à la laideur déprimante de certaines rues qui blessent l'oeil comme des catalogues de mauvais goûts inconciliables (cas de Bruxelles) ou à encombrer le paysage de petites maisons médiocres (certains environs de Paris) ou à l'exploitation scandaleuse de chaque centimètre carré du sol aux fins cyniquement financières (banlieue de Rome ou de Madrid). Il faut donc une entité qui maintienne les droits du paysage urbain, de l'uniformité de style, de la santé, des arbres. Qui sinon le planificateur ?

Ce qui, bien entendu, soulève un autre problème : comment allons-nous garantir que la planification incarnera de façon adéquate les intérêts communs dans toute leur complexité, beauté, santé, circulation, finance ? La question n'a pas de réponse. La vie y pourvoira de sa substance à elle, où qu'elle en soit à ce point de l'espace-temps. L'idée que ces problèmes soient susceptibles de solutions toutes faites et définies relève de cette attitude mécanique contre laquelle nous nous élevons. La Rue de Rivoli est superbe du point de vue de l'architecte ; elle l'est moins du point de vue de l'officier de Santé. A chaque étape de notre marche, nous ne saurions nous attendre à faire mieux que ce que nous portons en nous de mieux.

Il semblerait donc que toute planification aurait avantage à être précédée d'une planification d'elle-même. Pour paraphraser un adage classique, nous dirions : « Planificateur, planifie-toi toi-même ». Il faudrait étudier soigneusement la réalité sur laquelle devront porter nos travaux afin de délimiter son secteur mesurable et, pour ainsi dire, mécanique, donc la partie de l'ensemble qui serait susceptible de solutions statistiques-mécaniques ; et, ceci fait, limiter la partie rigide de notre plan à ce secteur ; puis organiser le reste de façon à former, guider et coordonner institutions et personnes en tenant compte de leurs qualités, différences, expérience, traditions, espoirs et même préjugés pour autant qu'ils s'avèreraient prêts à la coopération ; visant ainsi à une heureuse alliance de l'appétit de la pensée pour l'ordre et la forme concrète, et de l'appétit moins fort de la vie pour l'indéfini et l'inattendu — le mur et la rose sur le mur.

VERS UNE THEORIE GENERALE DE LA PLANIFICATION

par

Hasan OZBEKHAN (1)

(1) Directeur de la Planification, System Development Corporation, Santa Monica, Californie.

I. LA SITUATION ET L'IMPERATIF

1.

Lorsque je fus pressenti pour présenter un rapport à ce Colloque sur la prévision et la planification à long terme, l'énoncé du travail à faire mentionnait quelque chose concernant la « philosophie de la planification » et allant « au-delà de la philosophie pour aborder des sujets où l'action serait possible ». La nécessité pressante de trouver un titre était soulignée et il me fut dit qu'au cas où je n'exprimerais pas de préférence particulière, mon sujet pourrait s'intituler « L'évolution de la planification ».

J'ai eu autant de mal à ignorer le sujet proposé qu'à retenir le titre suggéré. En effet, bien que l'évolution de la planification soit d'un grand intérêt, elle dépasse largement ma compétence. Je me la représente comme une perspective d'évènements se déroulant et dont les rapports sont en flux continuel. Constater ces évènements, les agencer en dispositifs ayant un sens et interpréter la signification des forces qui ont sous-tendu et guidé leur développement complexe, tout cela est manifestement l'affaire d'un érudit. Pour ma part, je ne suis malheureusement un érudit ni par mon passé ni par mon tempérament. Je suis un économiste qui, comme beaucoup d'économistes à l'heure actuelle, est devenu planificateur. Je fais de la planification comme un *métier*. J'y réfléchis beaucoup, à la fois pour pouvoir contribuer à son perfectionnement en tant que discipline et pour devenir un meilleur praticien.

Depuis que je me suis embarqué dans cette carrière, il y a près de quinze ans, bien des choses se sont passées en matière de planification. La planification de l'entreprise est devenue une fonction reconnue du *management*. La planification économique soutient et guide le développement dans de nombreux pays à travers le monde. La planification urbaine est de plus en plus pratiquée sous forme de profession pluri-disciplinaire s'efforçant de faire entrer en ligne de compte tous les problèmes et besoins sociaux complexes qui élargiront son champ d'application. On voit s'accroître le soutien financier apporté à la planification et aux professions qui s'y rapportent. La qualification des professionnels s'occupant de planification s'améliore constamment. La discipline s'est propagée à l'échelon presque mondial ; de plus fréquentes communications entre spécialistes favorisent des échanges d'opinions et la mise au point de nouvelles approches, d'une nature beaucoup plus libérale que l'esprit de chapelle qui régnait antérieurement.

Jusque-là donc, tout va pour le mieux. Cependant, chaque fois que je réfléchis à fond sur la planification, je suis tourmenté. Je le suis principalement par ce fait que la planification connaît sa vogue actuelle sans pour autant bénéficier ni du soutien d'un cadre d'idées qui lui soit intrinsèque, ni même du moindre arpent de terrain doctrinal qu'elle puisse revendiquer comme sien (quelque chose qui fasse partie, quoique s'en distinguant, de la culture ambiante) et sur le sol duquel on pourrait espérer faire pousser ces principes de généralisation et d'organisation, ces méthodologies vérifiables dans la pratique, ces

applications légitimes et prudentes que possèdent la plupart des autres disciplines sérieuses.

En matière de planification nous ne sommes encore favorisés d'aucun de ces approfondissements normaux. Indépendamment du fait qu'elle met l'avenir en jeu et que les étapes selon lesquelles elle est présentée doivent être ordonnées en fonction d'un certain but à planifier, nous n'en possédons ni une théorie générale, ni des théorie particulières ; nous n'avons aucun langage généralement accepté qui puisse communiquer sa logique, aucune structure pour agencer ses propositions prévisionnelles ou explicatives dans un modèle opérationnel, en fait nous ne disposons même pas de telles propositions. En résumé, quel que soit ce que nous nommons *planification*, celle-ci est dépourvue de cette fondation solide à partir de laquelle il devrait être possible de fortifier et d'étoffer, de diriger et de faire évoluer, de contester et d'ajuster le « *corpus* » même de la pratique.

Jusqu'à une époque récente, dans les hautes sphères militaires, on déniait souvent toute existence à la stratégie, comme étant dépourvue d'une théorie de base solide qui aille au-delà des postulats tautologiques et de l'habileté individuelle sur le terrain (1). Il en est encore ainsi pour la planification ; l'opinion des professionnels reste fortement prévenue en faveur de ses composantes tactiques ou d'applications spéciales telles que : la planification dans l'entreprise, la science du management, la théorie de l'organisation, l'analyse de systèmes, le Système Plan-Programme-Budget, etc. Mais ici encore, comme dans le cas des connaissances en matière de stratégie *en soi*, le savoir en matière de planification *en soi* apparaît grandement nécessaire. Comme je l'ai remarqué, jamais encore on n'avait autant parlé de plans et de planification. Jamais auparavant la planification n'avait fait l'objet d'une telle demande ni n'avait été aussi largement ressentie comme une nécessité à la fois dans le secteur public et dans le secteur privé. Jamais encore, à ma connaissance, on n'avait été aussi conscient de l'avenir, et cela d'une façon aussi obsédante et tangible. C'est comme si déjà les conséquences lointaines de nos actes projetaient leurs ombres allongées sur le présent. Pour la plupart d'entre nous qui appartenons aux pays occidentaux, il semblerait que 1985 ou l'an 2000 nous sont, de quelque manière profonde et mystérieuse, plus familiers que l'Europe devant le Marché Commun ou l'Amérique d'Eisenhower. C'est comme si l'humanité — tout au moins l'humanité industrialisée — était à la recherche d'une *lumière cohérente* qu'elle puisse faire rayonner sur le futur.

Que doit-on faire pour édifier une base théorique à la planification ? Quels problèmes soulever et lesquels régler ? Le résultat pratique vaudra-t-il l'effort ? Et, en cas de réussite, que signifiera réellement notre succès ? Ces questions et beaucoup d'autres sont du type de celles auxquelles nous aurons à répondre. Je vais essayer dans les pages qui suivent de suggérer certaines voies d'approche qui pourraient permettre d'imaginer quelques réponses.

Au cours de cette tentative, j'essaierai, aussi simplement que possible : de définir le fondement expérimental dont proviennent mes hypothèses centrales ;

(1) Pour une discussion intéressante sur ce point, voir : B. Brodie, *Strategy in the Missile Age,* Princeton University Press, 1959.

de proposer une base philosophique qui éclaircira mes propres inclinations ; de décrire la construction centrale du système dans des termes que j'aurai préalablement définis. Je n'aborderai pas, comme je le devrais, les questions d'évaluation et de justification. Je ne m'étendrai pas non plus de façon pareillement détaillée sur chacun des points ci-dessus. Mon effort principal portera sur l'établissement de la « base philosophique », espérant par là être à même de satisfaire aux exigences de ce Colloque.

2.

Un exposé, même synoptique et fragmentaire comme celui que je vais tenter, doit être conçu de manière à garder de la cohérence entre ses parties et les liaisons internes ; il doit manifester une dose suffisante de logique et donner certaines preuves que ses rapports avec le monde réel (le monde des évènements) ont un caractère opératoire. Nous devons chercher à établir — fût-ce sous la forme d'un schéma incomplet — les fondations d'une série d'hypothèses articulées entre elles, et cela dans l'espoir d'en dégager un savoir neuf ou des aperçus nouveaux.

Que cet effort soit nécessaire me semble justifié en partant des deux éléments suivants : (a) la *situation* d'ensemble dans laquelle nous nous trouvons, immergés que nous sommes dans des évènements qui apparaissent extrêmement graves, confus et dangereux, des évènements dont la dynamique interne et les conséquences effectives ne peuvent être saisies par nous si ce n'est en les rattachant à un ordre créé à partir de concepts. L'absence d'un tel cadre convaincant contraint de plus en plus de gens à essayer d'inventer, *ad hoc,* une vue ordonnée de notre monde complexe en se livrant de façon presque frénétique à divers essais de planification sans grand rapport entre eux, comme si la simple planification était un moyen mnémonique de leur apporter un soulagement chaque fois qu'ils se trouvent confrontés avec les décisions redoutables qu'ils ont à prendre. (b) l'*impératif intellectuel,* ce trait de notre mentalité occidentale qui prescrit que des croyances ou idées, couramment partagées, soient organisées dans un moule rationnel et deviennent ainsi dignes de foi selon les modes prédominants de perception, de même que par rapport à certaines règles fondamentales légitimant le processus de rationalisation.

Toutefois, avant même qu'on essaye de faire le tout premier pas, surgit le problème central qui dominera notre entreprise : nous découvrons immédiatement qu'à présent la *situation* et l'*impératif intellectuel* se sont symétriquement figés dans une dysharmonie que je suis presque tenté de qualifier d'« opposition ». Nous font ainsi à présent défaut les concepts, valeurs, réflexions et approches familières qui jusqu'à une date toute récente servaient à mettre au point nos perceptions, à éclaircir, remettre en ordre et relier ce qu'il y a d'obscur et de peu maîtrisable dans notre situation. Dorénavant, ils ne sont plus capables de faire entrer le présent dans quelque dispositif intelligible, c'est-à-dire dans un dispositif qui ait un sens par rapport à ce qui se passe actuellement. Les méthodes traditionnelles d'observation, d'analyse, de résolution et de classification sont périmées. Notre logique fondée sur une seule

valeur est mal adaptée pour explorer les profondeurs à valeurs multiples des données reçues par nos sens ; la prédiction explicative, sur laquelle nous nous sommes longtemps reposés, n'était pas faite pour résoudre les incertitudes que la nature, de même que la société, semblent engendrer par le simple fait qu'elles existent, se déploient et évoluent. Les valeurs de référence d'essence culturelle, que nous étions arrivés à considérer comme absolues : la liberté, l'égalité, l'intimité, la dignité, l'individu, la nation, les constitutions, le bien commun, etc., ne sont plus les guides automatiques de nos sentiments et de notre comportement. Leur signification absolue tout autant que leur importance pratique sont à présent estompées sinon hors de propos, insuffisantes sinon source de confusion.

La raison première de l'échec des règles et valeurs sur lesquelles repose notre rationalité peut être décelée — comme je le crois et le croient beaucoup d'autres — dans les changements massifs et les rythmes rapides d'évolution que la plupart des sociétés occidentales subissent actuellement. Les phénomènes engendrés par le changement n'entraînent pas seulement des chocs, ils ne sont pas seulement inquiétants ils remettent en question la validité de bien des concepts généraux qui pendant longtemps ont donné de la consistance à notre représentation du monde. On admettra qu'il est difficile de conserver une représentation du monde fondée sur une définition particulière de faits, alors que nous ne sommes plus sûrs de ce qu'est exactement un fait ; ou bien fondée sur la pénurie, alors que dans l'Occident industrialisé nous éprouvons les douleurs de l'enfantement de l'abondance ; ou bien encore fondée sur la sainteté du travail, alors que l'éventualité d'une civilisation des loisirs soulève déjà des questions si fondamentales d'organisation sociale qu'elles apparaissent effrayantes, et si étrangères à nos modes de pensée traditionnels qu'on ne voit pas comment y répondre si ce n'est peut-être en termes de science-fiction (domaine que nous ne considérons pas encore comme tout à fait digne de respect). On pourrait allonger encore cette liste pour illustrer ma prémisse initiale selon laquelle la situation actuelle ne peut être rendue rationnelle au moyen des constructions intellectuelles dont nous disposons actuellement et que nous avons héritées en majeure partie du XIXe siécle.

On peut même dire qu'il s'en faut encore de beaucoup que nous soyons sur le point de redresser la situation. Ce qui a perdu sa validité, quel que soit le nom qu'on lui donne, n'a été remplacé par aucune norme nouvelle et cohérente. Si l'on pose des questions à ce sujet, les réponses ne sont guère mieux que simplistes. On vous dit « Faites l'amour, mais pas la guerre » ; on vous parle de « flower power » et de l'importance de voir la réalité « comme elle est » ; on vous dit « d'être dans le coup » ; on vous dit que le travail, les rémunérations, l'action, les décisions — spécialement les décisions — doivent être « partagées ». Ces injonctions faites au petit bonheur ne font pas au total un nouveau système de valeurs. Mais elles nous font savoir, avec une insistance désespérée, que la situation a changé et que nous devons l'admettre comme un fait.

En soi tout ceci est extrêmement important en mettant au jour bien des symptômes tels que la perte du sens de la continuité, la perte de l'ordre logique et celle des rapports de causalité déterminables, toutes pertes dont nous

souffrons depuis déjà quelque temps. Récemment Andrew Kopkind (1) a mis carrément le doigt sur le point particulier lorsqu'il a dit :

> « Tant de choses bougent et se déplacent qu'il est difficile de faire autre chose qu'entrevoir ce qui se passe. Les évènements se succèdent avec la même précipitation que des scènes de théâtre et l'on perd le fil de l'action : la logique aussi est victime de la désintégration politique. Dans une situation à ce point fluide, les évènements eux-mêmes ont moins de signification intrinsèque et font plutôt figure de contexte. La bonne performance obtenue par le sénateur McCarthy dans les élections primaires du New Hampshire (qui se souvient encore qu'il a échoué dans le vote populaire au profit d'un candidat « rajouté » par les électeurs sur leur bulletin de vote ?) et l'entrée en lice consécutive de Robert Kennedy dans la campagne présidentielle ont été considérées comme ayant « causé » le discours du 31 mars par lequel le président Johnson annonça le non renouvellement de sa candidature ainsi que la désescalade militaire. Mais il est toujours dangereux d'établir des rapports de causalité aussi stricts. En fait, les évènements politiques en question intervinrent dans le contexte tant de l'offensive fracassante du Front de Libération nationale pendant les fêtes du Têt que de la crise mondiale de l'or, qui étaient elles-mêmes des phénomènes apparentés.
>
> Comme le chante Bob Dylan, il se passe quelque chose, mais nous ne savons pas ce que c'est, tout au moins pas exactement. Les gens ont raison quand ils pressentent quelque chose de neuf dans leur vie, même s'ils ne peuvent pas toucher ou voir. La liberté sexuelle, les jeunes, les émeutes, les assassinats, tous semblent apparentés, mais les liens entre eux restent obscurs.
>
> Rechercher comment se rattachent entre eux ces effets de surface ne donne inévitablement aucun résultat. Les liaisons sont toutes souterraines et forment une masse enracinée de relations nouvelles, en croissance et changement rapides, d'homme à homme et d'institution à institution. Depuis une quarantaine d'années la base matérielle de la vie américaine est en voie de réelle transformation en partant du développement industriel classique pour arriver au « nouveau système » post-industriel ou post-capitaliste ou technologique, comme on voudra l'appeler. La politique, les idéologies, les moeurs et les modes de vie propres à l'ancien système ne peuvent manifestement pas bien fonctionner avec le nouveau. »

Je m'empresse de souligner que ce n'est pas là une expérience complètement nouvelle pour les peuples de l'Occident. En des temps qu'on peut encore considérer comme récents par rapport à l'âge de l'abondance humaine organisée, il se produisit un effondrement assez analogue : c'est lorsque fut ébranlée la conception du monde du temps de l'Empire romain en même temps que ses institutions politiques, et que la partie de l'Europe qui avait été civilisée selon la

(1) Andrew Kopkind, « Sommes-nous en pleine révolution ? » *New York Times Magazine,* 10 novembre 1968.

construction politique romaine traversa la période qui est restée connue sous le nom « d'Age des Ténèbres ». Pour émerger de ce profond désordre des âmes, de la société et de l'environnement, il fallut les efficaces principes d'organisation et de rationalisation soutenus et imposés par le christianisme occidental. Plus récemment encore, nous traversâmes la Renaissance qui fut en vérité une re-naissance dont les péripéties et les persécutions nous transportèrent dans un ordre nouveau de vision, de perception et de comportement, se substituant à l'ordre déjà vieillissant de l'Eglise devenue incapable de nourrir ou de justifier les structures théologiques et institutionnelles qu'elle avait elle-même créées. Puis ce fut le XVIIIe siècle qui nous tomba dessus, avec son ferment d'idées, de découvertes, de nouveautés et de problèmes embarrassants qui accumulèrent une pression si intense qu'avant toute possibilité d'achèvement en un semblant de paix, tout l'édifice intellectuel, social et politique explosa à la figure de ses gardiens. Il fut reconstruit morceau par morceau en se servant des valeurs et techniques ainsi que des plans, conçus dans la hâte et adoptés les yeux fermés, qui sont éclos pendant les temps tumultueux de la Révolution industrielle, juste avant que les applications massives de la technologie ne les transforment en ouragan post-industriel ! A présent notre sensibilité est encore largement conditionnée par la conception du monde qui était celle de l'industrialisme du XIXe siècle. Ce qui fait problème, c'est que la réalité que nous commençons à pressentir et avec laquelle nous devons nous mesurer, appartient, de notre propre aveu, à un autre ordre, à un ordre nouveau. Ce sont les principes de la rationalisation de cette réalité-là que nous sommes appelés maintenant à définir.

3.

La planification est trop récente et trop novice comme discipline, art ou science, pour que nous devions donner libre cours à une éxégèse interminable en vue d'établir les hypothèses de travail dont nous avons besoin. Les idées à avancer, de nature descriptive, peuvent être tirées de l'observation ; on peut leur faire prendre corps en les rattachant aux éléments principaux et saillants qui forment le contexte des activités de planification.

En premier lieu il est évident que la planification est une activité qui opère *sur* quelque chose : un objet ou une entité, à caractère distinct. En second lieu, la planification est opérée ou appliquée à cette entité *pour* un certain but précis, car autrement elle ressortirait à la catégorie des *actes gratuits* et cesserait par définition d'être de la planification. Ainsi c'est à propos des dimensions de ce « sur » et de ce « pour » de l'entité et de son but, que nous pourrions commencer à concentrer notre attention.

De prime abord il apparaîtrait que les objets que les humains peuvent ou pourraient soumettre à la planification sont aussi nombreux que ceux qui composent notre univers immédiat. Ils vont, dirons-nous, de la pierre que le Hottentot cherche à transformer en hache ou en couteau jusqu'aux structures sociales, économiques ou politiques les plus complexes grâce auxquelles l'humanité post-industrielle projette de réaliser tout ce que cette humanité post-industrielle est supposée désirer. Il en résulte que pour notre propos le terme

«objet » doit être défini au sens large, de manière à inclure non seulement les choses matérielles ou bien les structures humaines ou sociales, mais aussi les relations entre ces structures, les interactions entre elles, les processus qui se déroulent en elles et entre elles, les phénomènes de jonction (*interface*) et surtout l'activité humaine guidée par un dessein.

Ainsi, tandis que le facteur «sur» de l'idée de planification est relativement facile à identifier en fonction des éléments composant la réalité physique et l'expérience humaine, le facteur « pour » devient plus difficile à serrer de près une fois la planification envisagée comme incluant des combinaisons en nombre sans cesse croissant et dans lesquelles les objets matériels, l'environnement, l'activité humaine, les attitudes, le mouvement, le comportement, la réflexion, la volonté, les institutions, les traditions, les méthodes, etc. sont introduits sous la forme de relations changeantes.

Je crois que cette remarque peut être abordée plus clairement et plus facilement si l'on dit que le « pour » de la planification devient confus lorsque l'objet auquel s'applique la planification est un *système*.

La nature de cette confusion croissante de même que la nature des systèmes seront traitées de façon assez détaillée dans la suite de cette étude. Ma tâche présente sera cependant rendue plus facile si je définis immédiatement ce que c'est qu'un système.

Des deux définitions suivantes, la première, celle de Hall et Fagen, est classique :

> « Un système est à la fois un ensemble d'objets et les relations entre les objets et entre leurs attributs ». (1)

Je vais toutefois citer également la définition de F.H. Allport parce qu'elle fait ressentir de façon plus dramatique à la fois la complication et la complexité que je désire exprimer.

Selon cet auteur, le concept de « système » peut être employé pour se référer à :

> « (...) tout agrégat délimité et reconnaissable d'éléments dynamiques qui soient d'une certaine manière en communication réciproque et inter-dépendants, et qui continuent à fonctionner ensemble selon certaines lois et de telle sorte qu'ils se produisent un certain effet total caractéristique. En d'autres termes, un système est quelque chose qui s'occupe d'une certaine catégorie d'activité et garde une espèce d'intégration et d'unité ; un système particulier peut être reconnu comme distinct d'autres systèmes auxquels cependant il peut être apparenté dynamiquement. Les systèmes peuvent être complexes ; ils peuvent être constitués de sous-systèmes inter-

(1) A.D. Hall et R.E. Fagen, « Definition of System », dans *Modern Systems Research for the Behavioral Scientist,* W. Buckley éd., Aldine Publishing Co, 1968.

dépendants, chacun de ceux-ci, bien que moins autonome que l'assemblage global, pouvant être cependant assez bien reconnaissable à travers son fonctionnement ». (1)

Le « sur » et le « pour » par lesquels s'opère la planification doivent être considérés par rapport à cette complexité qui va par degrés de la chose la plus simple à un nombre toujours plus grand de combinaisons faites d'entités, d'éléments et d'attributs, pour arriver finalement jusqu'à ce que nous appellerons les « systèmess dynamiques complexes ». On en a terminé ainsi avec la nature de l'objet et avec cette intervention à deux fins qui s'exerce sur lui et qui a été dénommée « planification ». Notre démarche suivante doit être de nous demander : « Pourquoi cette action sur l'objet est-elle nécessaire ? »

La réponse qui vient immédiatement d'elle-même est : « Pour effectuer un changement dans l'objet ». Mais il est clair que si l'on se contente de cette réponse, on ne voit pas le dessous des cartes, car *n'importe quelle* intervention — fort différente de celle que nous avons appelée planification — pourrait provoquer un tel changement. Il nous faut donc rectifier notre réponse et dire : « Pour effectuer un changement, projeté à l'avance, dans l'objet. » Ce qui distingue la planification d'autres actions « sur », ce sont donc les attributs et peut-être même la qualité des desseins antérieurs. Le dessein antérieur doit à son tour se rapporter au processus intellectif par lequel est élaborée l'issue de l'intervention avant qu'aucune action ne soit entreprise ; il doit également signifier la pré-élaboration intellective de l'action de telle sorte que le ou les résultats projetés et pré-conçus s'ensuivent.

Le raisonnement ci-dessus nous permet à présent de donner les définitions du premier ordre suivantes et de les introduire comme hypothèses initiales :

a. Planifier consiste à agir *sur* un certain objet
b. Planifier consiste à agir sur un certain objet *pour* un certain dessein
c. Planifier consiste à agir sur un certain objet dans le dessein d'effectuer un ou des *changements* dans l'objet
d. Planifier consiste à définir le dessein du ou des changements que l'on désire effectuer dans l'objet
e. Planifier consiste à *élaborer les actions* qui changeront l'objet de la manière qui aura été préalablement définie.

Ces points peuvent être contrôlés en demendant : « Ne serait-ce pas planifier que d'agir de telle sorte qu'on soit assuré que l'objet ne change pas, mais reste exactement comme il est ? »

Il est évident que le simple fait de ne pas agir sur un objet ne constituerait pas une manifestation de planification, sauf dans les deux cas suivants : (i) quand le fait de laisser tranquille un objet *maintenant* est motivé par l'intention d'agir sur lui ultérieurement ; et (ii) quand le fait de laisser tranquille un

(1) F.H. Allport, *Theories of Perception and the Concept of Structure,* John Wiley and Sons, 1955.

objet est motivé par l'admission que l'état présent de l'objet correspond assez exactement à ce qu'on pense qu'il *devrait* être de toute façon.

L'un et l'autre de ces cas sont des variantes de notre hypothèse d). La première exception est importante dans la mesure où elle introduit l'idée de différé et de « l'avenir » dans notre schéma de définition. La seconde est importante parce qu'elle implique un lien entre normes et dessein.

Les diverses inter-relations qui se présentent dans la planification en ce qui concerne les synergies *sur/pour* et *action/dessein*, sont indiquées sous forme de graphique dans le tableau suivant :

DESSEIN « POUR » \ ACTION « SUR »	PAS D'ACTION	ACTION NON ELABOREE (IMPULSIVE)	ACTION ELABOREE (RATIONNELLE)	ACTION DIFFEREE (RATIONNELLE)
PAS DE CHANGEMENT	Pas de planification	Pas de planification	Il y a planification	Il y a planification
CHANGEMENT FORTUIT (ou NATUREL)	Pas de planification	Pas de planification	1) Il y a planification ou bien 2) Absence de contrôle sur l'objet	Pas de planification
CHANGEMENT ELABORE	Il y a planification	Pas de planification	Il y a planification	Il y a planification
CHANGEMENT DIFFERE	Il y a planification	Pas de planification	Il y a planification	Il y a planification

Maintenant nous devons considérer la question de savoir si dans le fait de planifier — c'est-à-dire d'agir sur un objet de façon pré-conçue dans le dessein d'effectuer sur lui des changements pré-conçus — il ne serait pas possible de trouver au moins quelques raisons, relativement invariantes, voire culturellement déterminées, à la lumière desquelles le « sur » et le « pour » pourraient être rattachés l'un à l'autre.

4.

Dans cette recherche, la première idée qui vienne à l'esprit est que, si l'on agit sur quelque chose — que ce soit une chose ou un système tels que nous les avons définis antérieurement — avec le dessein de la changer, on agirait ainsi rationnellement parce qu'on a été capable d'imaginer un état de cet objet qui soit plus *désirable* que son état présent. Du point de vue de celui qui conçoit le changement, du planificateur, ce changement correspond aussi à un *perfectionnement (improvement).* Et nous rencontrons et affrontons ici l'une des questions fondamentales que nous aurons à résoudre en détail dans tout le reste de cette étude, à savoir la distinction entre l'idée particulière, subjective et individualiste du désirable, et du perfectionnement, par opposition aux idées plus générales d'*amélioration* (betterment) d'une part et de réalisation du *progrès* social d'autre part.

Si nous essayons d'explorer l'idée de « perfectionnement », nous découvrons que la plupart des écrits sur ce sujet traitent de la nature du perfectionnement et débattent de la question de savoir si effectivement il se produit ou non un perfectionnement. Pour intéressante que soit cette question, ce qui importe avant tout en matière de planification, c'est que pour de nombreuses raisons, l'homme de l'Occident est à tout prendre un être qui – à tort ou à raison – *croit* au perfectionnement. Il est véritablement important qu'il croie en des concepts abstraits tels que le bien et le mal et dans des positions à mi-chemin telles que « meilleur que »... Il a tendance à accepter comme un article de foi que le fait de progresser à partir d'un état ou d'une situation donné conduira à un autre état ou situation qui sera meilleur pourvu que les conditions pour une telle progression aient été définies et posées. Cette propension est sans nul doute l'un des facteurs qui à l'origine encouragèrent et rendirent effectivement possible l'idée si efficace d'une réalité en évolution.

Le perfectionnement peut par lui-même s'appliquer certainement à l'effort individuel. Toutefois, lorsque cette notion devient une croyance partagée comme, malgré des hauts et des bas, des retards et des lacunes, ce fut le cas pour la mentalité occidentale, on ne peut éviter de constater qu'au sens social, le perfectionnement représente bien en fait une croyance à l'*aménagement*, et que le *progrès* est ce que nous entendons lorsqu'on donne à l'amélioration des dimensions un peu plus universelles et des connotations éthiques.

Ces distinctions conceptuelles sont utiles ici dans la pratique, car sans elles il serait presque impossible de comprendre la grande dichotomie que notre culture a élaborée et entretenue en ce qui concerne la relation de l'*individu* vis-à-vis de (faudrait-il dire contre ?) la *société.*

Une des voies pour explorer la nature de cette dichotomie est de suivre le développement de l'idée de « progrès » à travers l'histoire de notre pensée. Dans cette histoire, l'idée de progrès a connu une carrière quelque peu fluctuante. Sa forme présente est probablement une invention du XIXe siècle ; cependant, déjà bien auparavant, la notion opérait dans la conscience morale des peuples occidentaux. Elle le faisait selon des modalités nombreuses et variées. Le point de vue socratique mettait l'accent sur une démarche individualiste – à contre-courant de la tendance antérieure – et postulait que la recherche individuelle de la *vertu* et son atteinte dépendaient de la connaissance de soi-même et que le développement intérieur vers la connaissance de soi-même, pouvant permettre d'arriver à connaître le « bien », était le seul progrès méritant que l'homme s'en préoccupe.

Sans être insensibles au fait que plus grand est le nombre de ceux qui se connaissent eux-mêmes, « mieux cela vaut » pour la société, les philosophes de l'école socratique et post-socratique limitaient l'aptitude à se connaître soi-même à une élite intellectuelle ; ce fut le cas de Platon. Une des conséquences fut que l'idée de *themis*, l'ordre social, qui avait compté parmi les gloires de la réalité et de la pensée grecques, en vint à décliner graduellement pour ne plus être qu'un élément accessoire, qu'une simple condition préalable parmi d'autres de la recherche individuelle de la vertu. Diogène et les Cyniques l'écartèrent de toute discussion sérieuse comme une vanité dénuée de signification ou de valeur.

Le christianisme, avec sa préoccupation fondamentale du salut individuel et de la sainteté de chaque âme, contribua à renforcer cet accent individualiste. Il introduisit cependant la notion de l'*amour* dans l'ordre général de la morale, mais, mise à part cette importante novation, l'individualisme et « l'élitisme », avec leurs connotations d'exclusivité, continuèrent à prévaloir.

Entretemps, la notion de « progrès matériel » avait suivi une évolution un peu en contrepoint par rapport aux événements en cours. Le détournement socratique de la pensée philosophique vers l'intérieur, vers l'individu, avait conduit Platon à écarter toute préoccupation des biens matériels, c'est-à-dire de la technologie en général, comme formant un aspect insignifiant de l'expérience humaine, et il alla jusqu'à exclure l'artisan — l'homme qui donne forme aux choses et les rend utilisables — de la hiérarchie de sa République. En face de cela une seule chose fut sauvée de la débâcle générale. Comme J.P. Vernant le note : « La réflexion des Sophistes sur la *technè* humaine(...) a débouché dans la rhétorique ; elle a constitué la dialectique et la logique » (1).

Puis, lorsque le christianisme exalta le Royaume de Dieu au-dessus du monde matériel — même au point de mépriser la matière — une attitude profondément divisante et dualiste commença à imprégner la manière occidentale de voir la réalité. Le moral et le matériel furent placés face à face comme des entités distinctes et souvent opposées. Le progrès matériel ne marcha plus de pair avec le progrès moral mais en opposition.

Mais depuis cette époque, les choses ont changé, en ce sens qu'il s'est produit, semble-t-il, une discontinuité dans la manière de voir. Ainsi notre notion présente du progrès, au moins dans sa forme la plus courante, apparaît comme un curieux phénomène. Comme déjà noté précédemment, elle est, en surface, un produit du XIXe siècle lorsque, comme l'a dit Crane Brinton :

> « (...) l'idée de progrès, vaguement conçue comme une amélioration rapide de la prospérité générale et du bonheur, devint une force vivante. La raison principale en fut sans aucun doute le changement rapide dans les conditions extérieures de vie résultant de la révolution technologique » (2).

Toutefois, comme nous le verrons plus loin, la conception actuelle du progrès reste imprégnée de l'histoire complexe et contradictoire de toute cette idée.

La notion très importante et centrale de « technologie », comme nous la comprenons aujourd'hui, peut être rattachée à une toute autre branche dans l'évolution de l'idée de progrès. Cette ligne d'évolution devint visible à l'époque de la Réforme lorsque le christianisme se fut cristallisé en plusieurs dogmes

(1) J.P. Vernant, *Mythe et pensée chez les Grecs,* Maspero, Paris, 1965 (le texte anglais de la citation est de M.I. Finley).
Au sujet des concepts dont il est question dans ce chapitre, voir également : L. Edelstein, *The Idea of Progress in Classical Antiquity,* John Hopkins, 1968, et T. Cole, *Democritus and the Sources of Greek Anthropology,* Western Reserve University Press, 1968.

(2) *Encyclopedia of Social Sciences,* édition originale.

antagoniques, perdant par là une partie de son élan et de son énergie irrésistible. Ce fut durant cette coupure que les préoccupations intellectuelles se réorientèrent vers le milieu naturel et que la sensibilité humaine fut réveillée par un principe nouveau et éclairant : l'idée de la *vérité* comme étant ce qui découle de l'observation correcte de la nature et des lois qui régissent ses phénomènes. C'est de ce principe qu'est née notre science ; et, du mariage de la science (sous sa forme appliquée) et de l'économie, est née notre technologie, qui a ressuscité la notion du progrès. Ce qui est décisif dans cette venue, c'est qu'elle s'est faite comme une revanche ; avant qu'on ait pu se rendre compte de ce qui se passait, la technologie et le progrès ne faisaient plus qu'un : ils étaient devenus synonymes.

En tant que l'un des rejetons de la science, la technologie opère dans une large mesure en utilisant les approches et méthodes scientifiques ; en ce sens elle reflète certaines des modalités d'enquête que l'on trouve dans la recherche scientifique. Toutefois, la *raison d'être*, par conséquent la prémisse fondamentale de valeur de la technologie diffère de celle de la science. Ce que vise la technologie, ce n'est pas la *vérité objective* sous forme de savoir recherché pour lui-même. C'est l'application du savoir, au moyen de méthodes diverses de conversion, à des choses matérielles de manière que celles-ci puissent prendre de nouveaux états qui paraîtront utiles aux individus. Cette utilité n'est pas uniquement incorporée dans un produit final déterminé et fixe. Elle se rapporte à une multitude d'étapes, à la création d'outils, de machines, de procédés — étapes intermédiaires — grâce au fonctionnement desquels le résultat final (principalement des biens de consommation) pourra être atteint.

Ainsi la technologie est régie par le principe d'*utilité* qui implique que l'on a reconnu qu'à partir de l'expérimentation continuelle visant un but et encouragée par la science, on peut tirer certaines conclusions légitimes lesquelles à leur tour permettent d'édifier des objets hautement complexes qui sont utiles. Ce principe directeur se retrouve également dans les arts mécaniques et dans l'économie politique. Dans l'art de l'ingénieur, l'utilité s'exprime dans la réflexion : « Cela fonctionnera-t-il ? » (quelque chose qui ne fonctionne pas n'est pas utile) ; en terme d'économie politique , l'utilité s'exprime dans des réflexions telles que : « Cela satisfait-il un besoin, c'est-à-dire y a-t-il une demande pour cela ? » et « Cela peut-il être produit à un prix de revient qui permettra à la demande de se manifester ? » Ainsi la structure de valeur de la technologie a trois composantes fondamentales : les composantes scientifique et technique, qui régissent dans une large mesure ses méthodes, et une composante économique.

La synthèse de ces trois éléments a provoqué un si puissant élan institutionnel qu'il a fait de la technologie l'un des plus efficaces agents de changement que connaisse l'homme ; la technologie modifie, multiplie, accélère, ralentit, autrement dit contrôle, les processus naturels. En agissant ainsi, elle permet à l'homme de redistribuer l'ordre des choses de façon à créer de nouvelles possibilités, de nouvelles chances, de nouvelles options pour agir ainsi qu'une gamme toujours changeante de choix. C'est ce qu'on a en tête quand on dit que la technologie étend les limites du faisable, que grâce à elle l'homme peut faire davantage et qu'elle ouvre la voie à de nouvelles et nombreuses stratégies par lesquelles canaliser l'action. Une représentation du monde reposant sur des prémisses technologiques et dirigée par un courant de stratégies et de possibilités

dans un cadre technologique exerce suffisamment d'influence pour modifier de fond en comble le comportement humain. Ainsi nous nous trouvons confrontés avec un « changement social » massif.

La démarche que nous avons adoptée pour étudier la planification dans la section précédente nous oblige à soulever plusieurs questions particulièrement cruciales, à savoir : « Est-ce que ce changement social à base de technologie aboutit à un perfectionnement ou une amélioration de la condition humaine ? » ou bien « Les changements sociaux que la technologie engendre continuellement ont-ils quelque chose à voir d'une manière ou d'une autre avec la notion de progrès ? » ou bien « La technologie est-elle une condition préalable pour une planification efficace ? » ou bien « La technologie est-elle le résultat de la propension de l'homme à planifier ? » ou bien encore « La technologie est-elle un outil efficace pour planifier, que l'homme a finalement su créer ? » Le lecteur se sera rendu compte que ces questions sont apparentées. C'est pourquoi on peut essayer d'y répondre dans un cadre assez général et homogène.

Nous pouvons découvrir ce cadre en observant la dynamique propre de la technologie. L'observation même superficielle de cette dynamique révèle que le phénomène que nous nommons technologie, ou bien souffre de profondes contradictions dans ses structures essentielles, ou bien impose des conséquences contradictoires tant à l'esprit humain qu'à l'environnement de celui-ci. Je vais illustrer brièvement ce que j'entends par là en empruntant de-ci,de-là à la réalité présente.

La première caractéristique de la technologie qui doit être notée est qu'elle a tendance à se nourrir d'elle-même et à se dilater. A la manière d'une réaction en chaîne elle se multiplie en applications isolées et parfois d'un champ d'application à l'autre. Que l'élément moteur derrière ce phénomène soit la composante techno-scientifique ou la composante économique n'apparaît pas toujours clairement. Ce qui apparaît clairement, c'est que ce comportement rend à la fois extrêmement difficile de prédire les conséquences des développements naissants sur le système socio-politique, et extrêmement épineux de concevoir des méthodes de prévision qui puissent mériter un degré élevé de confiance. D'un autre côté la dynamique, qui semble se nourrir elle-même, du développement technologique et la vigueur de son élan tendent à créer chez nous ce sentiment général que l'avenir est « donné » et qu'en conséquence nous devons faire tout notre possible pour le prédire. Cette tendance relativement nouvelle et presque obsessionnelle à prédire nous entraîne à croire que le futur est là pour être découvert si seulement on pouvait contourner le nuage indéfinissable qui bloque notre champ de vision. De cette manière toute l'énergie est consacrée à l'invention de méthodes de prédiction plutôt qu'à l'invention de l'avenir. Une telle affectation d'énergies a manifestement de graves répercussions sur la planification.

Une autre caractéristique de la technologie est qu'elle comporte toute une série de « coûts » incorporés. J'entends ici la notion de coût, non pas dans son sens strictement pécuniaire, mais dans son sens le plus général qui en fait le symétrique de la notion « d'efficacité » et permet de les comparer. C'est ainsi

qu'une production rapide, massive, bon marché est un gain que nous devons aux progrès technologiques, mais la pollution, elle aussi un sous-produit, constitue un coût. Des transports rapides sont un gain ; le bruit et les autoroutes qui détruisent la nature sont un coût. La vitesse pour arriver à destination est un gain ; la fatigue pour celui qui arrive est un coût. La prospérité des villes tentaculaires est un gain ; la possibilité déclinante d'y vivre tout en restant humain est un coût. La richesse minière tirée du sol est un gain ; la destruction concomitante de la nature est un coût. Pêcher davantage de poisson est un gain ; vider les océans est un coût, etc. Jusqu'à une date récente ces contreparties n'étaient pas du tout aussi évidentes qu'elles le sont devenues. Et à l'heure actuelle il devient de plus en plus pénible d'avoir à payer ces notes et de constater que ces coûts deviennent sans cesse et irrémédiablement plus élevés. De tout cela, on ne voit pas la fin. C'est une dynamique particulièrement puissante qui nous possède.

Autre caractéristique encore de la technologie moderne : bien que ses coûts s'étendent à l'ensemble du système, les gains ne semblent jamais signifier un perfectionnement ou une amélioration de même envergure. Ceci est sous-entendu également dans toutes les autres caractéristiques que nous avons vues précédemment. Des avions rapides peuvent être rendus encore plus rapides, des autoroutes plus nombreuses et meilleures peuvent être construites pour des automobiles plus nombreuses et meilleures, d'excellentes bombes peuvent être encore améliorées, l'enseignement au moyen d'ordinateurs permettra à des enfants de trois ans d'apprendre la logique symbolique, des grille-pains peuvent être adaptés pour rôtir des dindes..., mais peut-on dire que tout cela aboutit à une amélioration du système dans son ensemble ? La réponse n'est pas « Nous ne savons pas ». La réponse n'est pas « Peut-être ». La réponse est : « Non ». Le déséquilibre produit par les effets de la technologie sur tout le système est peut-être sa plus grave lacune et sa contradiction interne la plus sérieuse. Il se manifeste à la fois dans le temps et dans l'espace sous forme de ce que nous avons maintenant appris à nommer « retards » et « décalages ». Ces simples mots correspondent en fait à des dislocations extrêmement profondes dans la structure de la société aussi bien que dans les relations à l'intérieur des systèmes sociaux.

Partout et chaque fois qu'un tel déséquilibre existe, on peut le considérer soit comme un symptôme très marqué de détérioration soit comme la détérioration effective de la qualité de vie. Ainsi, quand on observe le monde en général, on découvre que dans de nombreuses et vastes régions les systèmes traditionnels de valeurs fondés sur l'agriculture sont en complète désagrégation, tandis que les systèmes de valeurs fondés sur l'industrie qui sont supposés les remplacer ne sont pas encore complètement mis sur pied. En pareil cas on voit souvent les deux systèmes non harmonisés de valeurs s'efforcer de co-exister. Cela reste, même en mettant les choses au mieux, une tentative délicate comportant de graves tensions qui vont s'accumulant entre l'ancien et le nouveau, et sans synthèse véritable visible ni même possible dans la plupart des cas. Par ailleurs, sur le plan international, nous avons récemment aperçu l'existence de ce déséquilibre très complexe et à grande échelle appelé l'« écart technologique ». Bien que l'expression soit probablement impropre, les phénomènes qu'elle recouvre sont dus aux rythmes très différents auxquels des systèmes de valeurs à caractère hautement traditionnel peuvent assimiler, s'adapter et participer à des formes sans cesse renouvelées d'invasions technologiques avec les modifications qu'elles exigent au niveau des institutions et des organisations.

A l'intérieur des sociétés-nations nous découvrons des écarts similaires avec un détail plus riche. Aux Etats-Unis à l'heure actuelle, on pourrait aisément parler d'écart en matière de santé, d'enseignement, de promotion, de revenus, de couleur, etc. dont on pourrait dire qu'ils signifient autant de déséquilibres variés dans les secteurs sociaux. On pourrait également parler de l'incapacité de certains secteurs sociaux de s'accommoder des changements imposés à l'ensemble du système par les rythmes de changement provoqués par la technologie. Il est certain qu'il n'y aurait aucun problème général si chaque secteur était un système clos sur lui-même. Mais les promesses de la technologie représentent des fins qui pourraient bien être chimériques, mais qui néanmoins imprègnent le méta-système (1) d'espoirs uniformes.

En conséquence, les écarts que nous avons à affronter nous semblent bien représenter, une fois synthétisés en termes humains, ce que nous appelons à présent l'« écart entre espoirs et réalisations ». Au surplus, les attentes non satisfaites, de même que les progrès technologiques, créent de nouveaux modes de comportement ; les frustrations mêmes, provoquées par l'écart précité entraînent de l'agitation sociale ainsi que d'autres attitudes sociales négatives. Ainsi d'un côté on en arrive aux émeutes, au vandalisme, à l'auto-destruction et au phénomène plus vaste d'une « dérobade » *(copping out)* généralisée, d'un autre côté on s'aperçoit que toutes sortes d'instruments sociaux existants réagissent contre les manifestations de comportement extérieur plutôt que contre les causes premières d'un tel comportement. Ainsi par exemple nous voyons la police et autres services chargés du respect de la loi éprouver le besoin de venir à bout des désordres en imposant l'ordre à n'importe quel prix ou presque, tandis qu'à d'autres niveaux évènementiels, on voit des banques montrer de la réticence à consentir des prêts aux classes défavorisées, des compagnies d'assurances mal disposées à assurer, des boutiquiers réticents à accorder du crédit ou bien prélevant des taux d'intérêts usuraires. Par ces voies complexes la situation s'alimente de sa propre substance, en fragmentant toujours davantage l'espace psycho-social.

En plus de cela, il y a aussi la détérioration de notre espace physique, de notre environnement. Les causes en sont analogues. Pour n'en citer que quelques-unes par voie de symétrie, nous avons la pollution, le délabrement du tissu urbain, l'encombrement, la laideur, ainsi que tous les autres déséquilibres de l'environnement sur lesquels on s'est déjà si longuement étendu. Ces fléaux rétroagissent sur le mode de comportement humain. Leur influence est littéralement abrutissante. Finalement, entre l'espace physique en cours de détérioration et l'espace psycho-social également en cours de détérioration, tous les circuits sont bouclés et les problèmes grandissent à mesure que l'un s'alimente de l'autre.

Des questions de ce genre sont la manifestation extérieure des problèmes extraordinairement complexes qui se sont profondéement ancrés dans notre

(1) Hasan Ozbekhan, *The Role of Planning and Goals in the Solution of the World Food Problem,* Note SP-3118, System Development Corporation, Santa Monica, California, 1968.

situation : relations inter-raciales, persistance obstinée de la pauvreté au milieu d'une prospérité croissante, dissonances urbaines dues à la fois à la mauvaise administration continuelle de la croissance urbaine et à l'impossibilité foncière d'administrer cette croissance, insuffisances sans cesse renouvelées de notre système d'enseignement, défaut croissant d'intimité, enfin incapacité de nos institutions tant de s'accommoder du rythme du changement que de l'arrêter. Ces bourbiers sociaux dans lesquels nous nous sommes enlisés nous font nous demander si nos institutions, nos façons habituelles d'agir et de résoudre les problèmes ne seraient pas en train de devenir insuffisantes. La réponse qui vient presque inévitablement est : oui, elles le sont.

Ce fait, tout autant que la façon dont se manifestent les autres caractéristiques de la technologie, s'aperçoivent peut-être le mieux dans ce qui arrive à notre manière de concevoir la « politique ». Par suite de la Seconde guerre mondiale, durant laquelle un effort scientifique extrêmement concentré s'est acharné à surmonter des problèmes technologiques, il a surgi aux Etats-Unis un nouveau type de composante de la politique. Et parce qu'il ne s'agit que d'une composante, il ne serait pas correct de dénommer le résultat « politique technologique ». Ce qui se passe, c'est que nous nous reposons d'une façon nettement plus marquée sur les solutions technologiques pour des problèmes qui visiblement sont non-technologiques. Cette confiance placée dans la technologie pénètre à présent dans presque toute l'élaboration de notre politique, et la technologie se trouve ainsi transformée en une sorte de principe généralisé régissant toutes les autres politiques.

En outre, ce développement relativement récent s'est produit à un moment où nous sommes confrontés avec une multitude de problèmes dont le caractère fondamental est d'ordre *social*. Or ces problèmes ont commencé à faire preuve d'une telle virulence qu'ils entraînent de très nombreux individus à mettre en question la qualité même de notre genre de vie. Ce qui est profondément remarquable dans tout cela, c'est que nos efforts pour résoudre les problèmes sociaux grâce à des politiques technologiques impliquent à l'évidence certaines suppositions que nous faisons presque sans y songer.

L'hypothèse la plus fondamentale en ce domaine est manifestement que les valeurs directrices de l'effort techno-scientifique – la vérité objective tirée de l'observation correcte de phénomènes à partir de laquelle il est possible, en termes technologiques, d'arriver à des résultats matériels qui soient utiles – seraient également valables pour la solution des problèmes sociaux (1). Ceci est sans aucun doute une supposition d'importance considérable et décisive qui, pourrait-on dire, définit et règle le sens de la vie à l'heure actuelle dans la plupart des pays occidentaux. Mais cette supposition est-elle légitime ? On pourrait arguer qu'il en est ainsi dans la mesure où nos problèmes sociaux ont de larges composantes technologiques. Mais ce serait là certainement une pétition de

(1) Pour un bon exposé de ce point de vue, voir : A.M. Weinberg, « Social Problems and National Socio-Technical Institutes », dans *Applied Science and Technological Progress* (Académie nationale des Sciences, U.S. Government Printing Office, 1967).

principe. Il n'en reste pas moins que jusqu'à présent cette supposition est demeurée non prouvée. On pourrait même aller jusqu'à dire qu'elle n'a jamais été fortement mise en question. Il en résulte que tout ce que nous sommes capables d'oser dire quand une question de ce genre traverse notre esprit, c'est que nous n'avons pas réussi jusqu'à présent à imaginer une hypothèse de remplacement à celle qui postule que, si la démarche techno-scientifique est efficace dans un domaine de l'effort humain, elle doit être par conséquent efficace dans tous.

Vastes sont les conséquences qui résultent de cette hypothèse dans les politiques et dans l'action. Nous en sommes arrivés par exemple à penser presque exclusivement en termes technologiques et à employer des concepts technologiques — par copie ou par analogie — indépendamment de la nature du problème qui se pose. Ceci montre que nous appréhendons à présent la réalité — constellations d'objets, de problèmes et de solutions — principalement sous la forme de dispositifs et de procédés mécanistes. Ainsi la technologie est maintenant la composante centrale, peut-être même la composante essentielle et pondérante, de notre représentation du monde.

5.

Il est temps de nous arrêter un moment et d'essayer de mettre de l'ordre dans les diverses idées que nous avons traitées, afin de les agencer de façon significative.

En résumé, nous sommes partis de la notion que la planification consiste à agir sur un objet dans le dessein de le changer afin qu'il soit dans son état nouveau plus désirable que dans son état actuel. Puis nous avons observé que du point de vue du planificateur, la conception du plus « désirable » pouvait équivaloir à celle du « perfectionnement ». D'une façon peut-être arbitraire, nous avons rattaché les idées de désirable et de perfectionnement à une perspective individualiste afin de les situer en opposition avec les notions « d'amélioration » et de « progrès », auxquels nous avons attribué un caractère social. A partir d'un examen rapide de l'idée de progrès, nous avons ensuite déterminé qu'il existe une dichotomie bien établie entre l'« individuel » et le « social », et que cette dichotomie est devenue très tôt une caractéristique presque permanente de la pensée occidentale. Nous avons constaté que, depuis la Révolution Industrielle, la « technologie » s'est développée au point de devenir le véhicule principal de même que la force motrice et l'agent prépondérant de ce que nous comprenons à présent sous le nom de progrès, et que, du fait de cette identification, nous avons de plus en plus tendance à essayer de guérir les vastes dissonances rencontrées dans notre dynamique sociale presque exclusivement au moyen de méthodes et de solutions technologiques.

Il va sans se dire que des conclusions extrêmement importantes sont à tirer d'observations de ce genre. Ces conclusions devraient fournir la base à partir de laquelle nous aurons à poursuivre, d'abord pour définir le *contenu* philosophique et conceptuel dans lequel nous pensons que la planification doit baigner, ensuite

pour imaginer les structures méthodologiques et les édifices intellectuels nécessaires pour poser les fondations d'une théorie de la planification apte, le moment venu, à devenir un puissant instrument d'amélioration sociale.

La première question qu'il faut se poser pour pouvoir faire le premier pas est : « Pourquoi les démarches techno-scientifiques, qui réussissent si bien quand il s'agit de plier la nature à la volonté humaine et de la maîtriser, se révèlent-elles rien moins qu'adéquates quand il s'agit de réaliser le progrès social ? » Assurément il y a de nombreuses façons de raisonner qui conduiraient à des réponses valables. Cependant, le contexte dans lequel la discussion doit être menée suggère comme réponse que notre conception traditionnelle des applications technologiques a favorisé immodérement la démarche connue sous le nom d'« individualisme méthodologique ». Cette démarche — pour des raisons qui seront examinées dans la deuxième partie—est profondément enracinée dans l'histoire du système de valeurs occidental. Ce qu'elle proclame, d'une manière convaincante, c'est qu'il est impossible d'établir un rapport entre les fins sociales et les préférences individuelles et que chaque individu doit en conséquence agir en fonction de son intérêt personnel le mieux entendu. Dans la mesure où la société est concernée, il existe toujours l'espoir implicite que les valeurs portées à leur maximum de façon indépendante par l'action de chacun signifieront finalement un progrès. Cette supposition, sur laquelle nous reviendrons souvent, repose sur une méconnaissance, profonde et peut-être tragique, de la nature de ce que nous avons appelé les systèmes dynamiques complexes. Quoi qu'il en soit, je pense qu'il saute aux yeux à présent que l'inquiétude sociale et psychologique croissante, qui marque et défigure notre époque, peut être attribuée à la fragmentation à de nombreux niveaux engendrée par l'individualisme méthodologique.

Cette manière de raisonner, surtout quand elle est mise en avant parallèlement à une description des perfectionnements que la technologie a fait naître, semblerait inciter à conclure que ce n'est pas la technologie, mais nos conceptions sociales — et notamment l'individualisme méthodologique — qui sont à blâmer. Ce serait là une conclusion incomplète et donc incorrecte.

Assurément la technologie a entraîné des perfectionnements presque innombrables dans notre aptitude à nous mesurer avec l'environnement. Personne ne peut contester le fait que notre mobilité, avec tous les avantages qui en résultent, s'est accrue de façon exponentielle. Nous savons également que notre agriculture fait vivre de vastes populations avec un très faible effort investi, et que les ressources naturelles du monde sont mises en valeur plus efficacement au grand avantage d'une majorité de peuples (occidentaux). On ne peut pas nier l'élan majestueux qui a changé le labeur humain en travail humain et qui promet de changer le travail humain en loisir, permettant par là que se réalisent toutes les virtualités de l'être humain. On pourrait ajouter des pages et des pages d'exemples à cette liste. Cependant, dans le contexte de la question centrale que nous discutons, ces exemples représentent des perfectionnements sectoriels. Or, des perfectionnements sectoriels ne sont pas pertinents car, quelle que soit la manière dont on les chiffre, leur addition ne signifie pas que l'ensemble de la société a progressé.

Mais « Pourquoi ? ». Un point très important vient ici à l'esprit, un point qui est intrinsèque à la nature de la technologie plutôt qu'à aucune insuffisance méthodologique, à savoir que l'utilité n'est pas inhérente à la technologie *en soi*, mais aux machines, aux procédés et finalement aux produits. Ce sont tous des objets distincts, dépendant matériellement par leur nature de ce qu'ils sont. Il en résulte que leur utilité n'est pas susceptible de généralisation même quand les objets eux-mêmes sont reproduits *ad infinitum* ; les lois de la divisibilité ne permettent pas non plus que ces objets soient réduits à des parties qui procureraient la même utilité. Tout progrès que de tels objets peuvent engendrer se développe suivant des lignes parallèles sans qu'il soit capable de couvrir tout le système, car le système lui-même change sous leurs impacts fragmentaires. La nature du progrès doit donc reposer sur des résultats isolés et sur des synergies limitées, peu sûres et difficiles à prévoir.

Ce point une fois établi, il devient plus facile de découvrir les autres raisons pour lesquelles les perfectionnements sectoriels ne signifient, pas en s'ajoutant, un progrès pour la société dans son ensemble. Donnons-en brièvement la liste : a) les perfectionnements sectoriels sont inévitablement encombrés de desseins contradictoires ; b) ce que nous avons appelé la « société dans son ensemble » est en fait un « système dans son ensemble »... l'habitude même de considérer la société par secteurs constitue déjà une fragmentation arbitraire, et, à moins d'imaginer des moyens qui nous rendent capables de concevoir et de manipuler en termes de planification des systèmes dans leur ensemble, nous ne résoudrons jamais ce problème ni conceptuellement ni en fait ; c) la primauté que nous attribuons aux vertus de la technologie pour résoudre les problèmes renforce les tendances à la fragmentation inhérentes à notre vision, à nos desseins, à notre structure institutionnelle et à nos modes de prise de décisions.

C.W. Churchman a exposé comme suit le coeur du problème :

> « Nous sommes tous bien conscients du débat fondamental actuellement en cours dans le monde sur la question des valeurs sociales. D'une part, en Occident, on met fortement l'accent sur la valeur de la liberté pour l'individu de procéder à ses propres choix, par exemple le choix de ceux qui gouverneront, le choix de la carrière, le choix de l'épouse, le choix de son propre mode de vie. A l'Est par contre, on conteste vigoureusement la valeur négative de l'exploitation, c'est-à-dire la valeur négative de l'avantage économique que certains individus ont sur d'autres individus.
>
> La valeur positive de la liberté est depuis longtemps admise dans les écrits historiques. Depuis les premiers temps de la philosophie grecque, des hommes n'ont pas cessé d'exalter l'idée de la liberté individuelle. Mais ils ont également signalé le besoin d'une société bien organisée, fondée sur des principes rationnels et sur la non-exploitation, et cela également du temps de la philosophie grecque.
>
> La valeur d'individualisme semble opposée à la valeur de planification sociale(...).

> Opposée à la valeur d'individualisme est la valeur de « rationalité » dans la planification sociale (...). (1)

Et l'une des conclusions (provisoires) à laquelle arrive Churchman à la suite de ces considérations est celle-ci : « L'éthique d'un système à grande échelle est habituellement en désaccord avec l'éthique d'un secteur ». (1)

Au total, nous sommes confrontés avec une dissonance de valeurs, et si nous voulons que la planification réussisse, nous devons d'abord venir à bout de cette dissonance. Pour le moment il semble assez prudent de conclure que continuer à avancer selon des voies techno-scientifiques ne nous conduit à aucune solution dans ce domaine. Tout ce qui peut arriver, c'est que cela aille plus mal. Pour venir à bout de la dissonance de valeurs, il nous faut non seulement créer une *éthique* qui ait une signification pratique en fonction de vastes systèmes, mais aussi remettre en question les attitudes et habitudes mentales que notre représentation technologique du monde a imposées à nos esprits. Et cela nous devons le faire, non pas en termes politiques (comme Churchman a fondamentalement tendance à le faire dans le passage cité), mais en fonction de notre style de pensée... Il nous faut remettre en question les concepts mêmes qui gouvernent notre vision et nous aident à former nos constructions mentales. Ce que je suggère est manifestement très difficile parce que cela exige qu'on considère les règles de légitimité dans la formation des valeurs. Cette difficulté s'accroît encore, ou même, j'irai jusqu'à dire, se trouve exacerbée, par le fait que tous tant que nous sommes, y compris celui qui écrit ces lignes, nous avons nos esprits conditionnés par les perspectives techno-scientifiques, ce qui oblige à un effort énorme si l'on veut concevoir des manières tout autres d'avoir raison.

(1) C.W. Churchman, *Challenge to Reason,* McGraw-Hill, 1968.

II. ECLAIRCISSEMENTS EPISTEMOLOGIQUES

1.

L'une des raisons fondamentales de cet état de choses tient à la nature de ce que Galbraith a appelé la « sagesse traditionnelle de notre époque ».

Etant donné mon objectif, la façon la plus rapide de décrire ce que proclame cette sagesse est de dire qu'elle établit, entre autres, une distinction bien tranchée entre ce qu'elle choisit d'appeler « précis » *(hard)* et ce qu'elle choisit d'appeler « vague » *(soft)*. Tout ce qui est précis est admiré ; les choses vagues éveillent des émotions qui sont moins nettes, encore qu'elles tendent à revêtir un aspect négatif.

Cette distinction a donné lieu à toute une mythologie technico-scientifique dont les classifications sont claires comme le jour aux yeux de celui qui y croit fermement. Ainsi, « objectif » se réfère à du précis, « subjectif » à du « vague » ; « c'est » est précis ; « il faut » est vague ; la « science » est hautement précise si l'on parle des sciences exactes (c'est-à-dire physique), tandis que l'« éthique », dans n'importe quelle acception, est vague ; l'« analyse » est nettement dessinée, mais une « politique » a des contours flous ; la « description » possède des qualités de rigueur exceptionnelles s'il s'agit d'observations menées selon les règles de l'empirisme ; une « prescription » n'est rigoureuse que parce qu'elle est pénible à observer ; il y a de la fermeté dans les « moyens », lorsqu'ils existent ; on ne peut, hélas, en dire autant des « fins » parce qu'elles sont trop lointaines. Enfin il y a les « faits » qui, eux, sont très précis. Les faits sont ce qui confère de la précision à l'emploi du verbe *être* ; parfois c'est l'emploi du verbe *être* qui donne aux faits leur précision — cela dépend de qui est votre interlocuteur. Il en va différemment des « valeurs ». Les valeurs sont toujours vagues. Les valeurs sous-tendent les jugements sur ce que l'on *doit* faire ; elles se transforment mystérieusement en prescriptions ; à votre insu, elles vous ramènent alors à l'éthique, à des choses telles que le devoir, l'amour, le bien, etc. — toutes choses excellentes si ce n'est qu'elles vous forcent à opérer des jugements de valeur, à décider une fois pour toutes ce qui est bien et ce qui est mal, en sachant tout du long que l'on ne dispose pas dans ce domaine de mesure précise, etc.

Telle est la mythologie (on serait tenté d'écrire : la *mythodologie* . . .) de notre époque. Telle que je l'ai présentée, elle n'a pas l'air sérieuse. Et pourtant elle l'est, car elle exerce — que nous croyons en elle ou pas — une immense influence sur toutes nos pensées, sur toutes nos décisions et toutes nos actions. C'est elle qui a créé le style intellectuel de notre époque ; consciemment ou inconsciemment, nous la laissons guider, modeler, diriger notre point de vue, nos attitudes, notre manière de percevoir la réalité, la façon dont nous fixons nos priorités. En outre, comme nous le verrons un peu plus loin, elle a des fondements très solides, car elle résulte d'un long effort déployé pendant des siècles.

Pour être tout à fait honnête, je dois ajouter qu'au cours des dernières années, ces curieuses tournures d'esprit ont commencé à changer avec lenteur.

Mais cette lenteur est excessive. Tant que le rythme de changement restera ce qu'il est, nous ne réussirons pas à échapper aux problèmes d'hier pour nous occuper des décisions d'aujourd'hui — c'est-à-dire des véritables dimensions de demain. Pour y parvenir, nous devons apprendre une chose très importante, à savoir que les conséquences futures de l'action humaine sont inhérentes aux décisions que nous prenons et devraient donc être considérées comme les faits d'aujourd'hui. Ignorer cela, c'est bâtir sur des fondations qui deviennent scientifiquement et philosophiquement de plus en plus instables. C'est souffrir d'un véritable manque de sensibilité éthique et d'une absence de sagesse. Voir dans l'avenir une simple construction de l'imagination empêche en effet de le soumettre à une investigation sérieuse, et nous détourne d'agir de manière responsable à son égard, et par conséquent vis-à-vis du présent qu'il contient.

Et pourtant on ne saurait rejeter d'un cœur léger des habitudes intellectuelles qui nourrissent et soutiennent actuellement notre vision du monde. Il nous faut tenter d'apprécier leur valeur, et déterminer ce qu'il y a de bien et de mal en elles, sinon on sera contraint de refuser à la planification et aux recherches qui lui sont liées (c'est-à-dire les recherches sur le futur) toute dignité et tout intérêt pratique, et de les reléguer au rang de ces choses vagues où des esprits rigoureux répugnent à s'aventurer.

Dès lors nous devons examiner la planification dans le cadre de la pensée scientifique telle qu'elle existe actuellement, c'est-à-dire par référence aux règles de rationalité que l'on accepte généralement d'imposer comme contraintes à la pensée en vue d'assurer sa validité. Cette discussion fera apparaître la planification comme un système intellectuel légitime, ou bien elle révélera certaines insuffisances de nos règles actuelles de rationalité. En tout état de cause, nous aurons appris sur la planification quelque chose que nous ignorions auparavant.

Si j'insiste sur ce point, c'est qu'il est essentiel pour toute discussion sur l'épistémologie de la planification. En effet la planification, telle que je la conçois, soulève des problèmes assez complexes, pour peu que l'on décide de lui assigner certaines limites. Si l'on voit en elle une discipline de plein exercice — c'est ce que je préconise, pour des raisons que ce texte rendra progressivement plus claires — elle souffre de toute évidence, à un degré inquiétant, de formes multiples d'imprécision. Elle constitue une activité essentiellement normative. Elle a affaire à des « futurs » (au sens du latin *futura*) plutôt qu'à des « faits ». Pour réfléchir par référence à ces *futurs,* ce qui *est* doit être prolongé dans le temps (c'est l'exercice fort peu satisfaisant que l'on appelle extrapolation) ou être subordonné à des *il faut ;* la politique à suivre doit avoir le pas sur l'analyse, la prescription l'emporter sur la description, les fins doivent être maîtresses ; il est nécessaire d'étudier les préférences de façon approfondie et les retenir en les comparant à d'autres préférences ; elles doivent être classées par rapport à des valeurs, et l'on doit procéder aux jugements qui nous permettent de choisir les normes propres à fonder nos décisions, à les orienter et à leur donner du poids. Pire encore, planifier, c'est penser à ce qui n'est pas, et à ce qui ne sera peut-être jamais ; c'est imaginer et spéculer. Pour toutes ces raisons, et bien d'autres encore, la planification est coupée de la réalité qui, comme le savent et le répètent tous les réalistes à l'esprit « pratique », est à base de faits — de faits présents.

Comment peut-on réconcilier ces caractéristiques avec les exigences élémentaires de la pensée systématique et de la pure et simple rationalité ? L'un des moyens pourrait être de revenir à l'orthodoxie et de dépouiller la planification de ses propriétés — afin qu'elle cesse d'être normative, créatrice d'avenirs, ouverte et dynamique. Après cet amenuisement, et cet affaiblissement de leur signification, les plans deviendraient des instruments de programmation et de mise en ordre de la confusion quotidienne des événements. C'est ce que l'on appelle généralement la « planification opérationnelle à court terme ». Ce type de planification revêt un caractère essentiellement administratif et tactique, et nous y sommes devenus tout à fait experts, pour la raison essentielle qu'il est à base de routines précises et de techniques quantitatives relativement simples. Mais comme elle est fondamentalement une procédure, la planification opérationnelle est incapable d'engendrer les politiques dont elle aurait besoin pour l'orienter et la diriger. De ce fait, elle se trouve dans un état de dépendance et de subordination vis-à-vis d'autres fonctions et activités qui se situent au niveau de la politique générale *(policy)*.

Cette séparation entre politique générale et planification aboutit d'abord à créer toutes sortes d'interférences supplémentaires entre les tâches à accomplir — d'où les pertes de rendement qui ne nous sont que trop familières — ; en outre, elle donne lieu à certaines des conséquences les plus absurdes auxquelles les dichotomies que nous effectuons mentalement puissent aboutir. En effet si nous acceptons de distinguer fonctionnellement entre une stratégie vague et une planification opérationnelle rigoureuse, nous devons également admettre l'idée inquiétante selon laquelle tout ce qui revêt une importance vraiment fondamentale — par exemple le choix de la direction et celui des fins — ne saurait être considéré comme une activité vraiment rationnelle, tandis que la détermination et l'affectation des moyens ou l'élaboration de cheminements optimaux sont tenues pour pleinement rationnelles. Rester fidèle à la même inspiration nous contraint à prendre pour idée directrice ce principe surprenant selon lequel, dans toute entreprise essentielle, par exemple le choix, la définition et — dans une mesure non négligeable — la création de notre avenir, c'est l'infra-rationnel qui régit nos décisions, tandis que l'exécution est gouvernée par la rationalité.

Le résultat sur lequel nous débouchons ne laisse pas d'être étrange ; d'autant plus étrange, si nous nous souvenons qu'il repose sur les deux fondements sur lesquels s'appuie le positivisme logique : je fais allusion à la *théorie de la vérifiabilité du sens* et la *théorie passionnelle de la valeur.* Je ne m'étendrai pas plus que ce n'est strictement nécessaire sur ces deux vigoureuses constructions intellectuelles, mais je discuterai leur signification (c'est-à-dire les obstacles importants qu'elles suscitent) pour toute tentative d'élaboration d'une théorie de la planification.

Si, conformément à l'objet de cette communication, j'élimine tout détail adventice pour m'en tenir à une présentation aussi ramassée que possible, sans pour autant déformer la vérité, on peut dire que la théorie de la vérifiabilité du sens découle de l'affirmation selon laquelle la connaissance se compose de deux types de propositions : l'une « analytique, lorsque la validité (de la proposition) dépend uniquement de la définition des symboles qu'elle renferme », l'autre

« synthétique, lorsque sa validité est déterminée par des faits d'expérience » (1). Cela revient à dire que les propositions *analytiques* sont par nature des définitions à caractère tautologique, tandis que la signification de propositions *synthétiques* peut être vérifiée quant à sa « vérité » ou à sa « fausseté » par référence à une preuve empirique. En d'autres termes, les propositions synthétiques sont des « hypothèses empiriques ».

Une fois que des contraintes aussi rigoureuses sont acceptées, il devient évident que des énoncés *normatifs* — c'est-à-dire des énoncés qui contiennent, ou impliquent, l'opérateur « doit » *(ought)* — ne sauraient être considérés comme des propositions réelles en quelque sens que ce soit, c'est-à-dire comme appartenant à une catégorie légitime d'énoncés significatifs. Cette situation peu brillante tient au fait que les propositions normatives sont clairement dépourvues de toute vertu « cognitive ». Vu cette grave carence, elles sont bannies du royaume bien aménagé de la connaissance positive et reléguées en un lieu voisin — le domaine des valeurs — où elles mènent une existence assez précaire. Les valeurs offrent au regard un spectacle prodigieusement obscur et confus. En fait nous ne devrions savoir d'elles que très peu de choses — j'entends, du point de vue du positivisme logique — sans les efforts d'Alfred Jules Ayer, qui non seulement nous a fourni la formulation la plus implacablement cohérente de la théorie de la véritabilité du sens, mais a également pris la peine d'explorer l'univers exotique des valeurs, pour la raison essentielle que tel la nature, il a horreur du vide. Ces explorations ont abouti à ce que j'ai appelé plus haut la « théorie passionnelle de la valeur » — second roc auquel est accroché le positivisme logique.

En bref, cette théorie affirme que les valeurs ne sont pas exprimées sous forme de propositions mais sous forme de « jugements » — jugements moraux ou de valeur. De tels jugements sont en outre qualifiés de passionnels dans la mesure où ce sont des jugements relatifs à des sentiments individuels, des institutions, des attitudes, des préférences, des engagements, etc. que l'on peut ramener à l'idée générale de passion ou d'émotion.

> « Chaque fois que l'on dira communément que l'on porte un jugement éthique, la fonction du mot éthique en question est purement « passionnelle ». Il est utilisé pour exprimer un sentiment sur certains objets, et non pas pour formuler une assertion quelconque à leur égard ». (2)

De tels sentiments ou jugements ne peuvent être validés par référence à un fait empirique,

> « non parce qu'ils ont une validité « absolue » mystérieusement indépendante de l'expérience habituelle des sens, mais parce qu'ils n'ont absolument aucune validité objective ». (3)

(1) A.J. Ayer, *Language, Truth and Logic*. New York, Dover Publications Inc., 1952 ; (traduction française, Flammarion, 1965).
(2) Ayer, *op. cit.*
(3) *Ibid.*

Voilà donc ce qu'il en est de la théorie passionnelle des propositions normatives. Le second point intéressant à noter est la façon dont elles s'harmonisent avec l'éthique. Cette harmonie se manifeste à la façon dont les « symboles éthiques descriptifs » se glissent dans les prescriptions :

> « Il vaut la peine de mentionner que les termes éthiques ne servent pas seulement à exprimer des sentiments. Ils sont également conçus pour éveiller des sentiments et par conséquent pour inciter à l'action. En fait certains d'entre eux sont utilisés de façon à donner aux phrases où on les trouve l'allure d'un commandement. Ainsi la phrase : « C'est votre devoir de dire la vérité » peut être considérée à la fois comme l'expression d'une certaine forme de sentiment moral à l'égard de la sincérité, et comme l'expression du commandement : « Dites la vérité » (1).

Ainsi les jugements de valeur (c'est-à-dire des énoncés normatifs) incorporant ou impliquant le verbe « devoir » contiennent un impératif implicite ; en un certain sens profond, dire « Vous devez faire x » équivaut à dire « Faites x ».

Il apparaît clairement que tout ce qui précède vise, grâce à une analyse et à un cadre logique extrêmement cohérents, à débarrasser l'esprit scientifique — autrement dit l'esprit véritablement rationnel — de tout biais métaphysique qui aurait pu subsister en lui, en dépit de l'intense nettoyage par le vide qui a eu lieu au cours de ces deux cents dernières années. La signification plus profonde, tout comme les véritables implications de cette neutralité éthique, on pourra les découvrir dans deux déclarations qui ont été faites à près d'un siècle d'intervalle. Elles traitent toutes deux de la relation apparemment mystique qui se crée entre l'homme en tant qu'expert et savant et son champ de connaissance. Je cite d'abord un extrait d'une lettre écrite par T.H. Huxley à Charles Kingsley :

> « La science me paraît enseigner de la manière la plus haute et la plus vigoureuse la grande vérité incarnée dans la notion chrétienne d'abandon total à la volonté de Dieu. Se comporter devant le fait avec la docilité d'un petit enfant, et être prêt à renoncer à toute idée préconçue, suivre la Nature partout, quel que soit l'abîme où elle vous conduise, sinon vous n'apprendrez rien. Je n'ai commencé à connaître la satisfaction et la paix de l'esprit que depuis que j'ai décidé coûte que coûte de faire cela » (2).

Ma deuxième citation vient de Paul A. Samuelson, qui dans l'édition de 1967 de son *Economique,* écrit :

> « Un économiste, en tant que tel, n'est pas qualifié pour résoudre les questions préalables relatives à l'opportunité ou à l'inopportunité de poursuivre tel ou tel objectif. Celles-ci ressortissent au domaine de l'éthique et des « jugements de valeur ». Il appartient à chaque citoyen de décider lui-même de ces questions et l'expert n'a droit qu'à un seul vote, comme le premier venu. Tout ce qu'il peut faire, c'est de signaler le coût réel impliqué par telle ou telle décision » (3).

(1) *Ibid.*
(2) Laura Archera Huxley, *A Personal View of Aldous Huxley* (New York, 1968).
(3) Paul A. Samuelson, *L'économique,* traduction française, A. Colin, tome I, p. 21.

Mis à part les images et le rythme de pensée reflétés par le langage, ces deux passages proclament la même immuable croyance positiviste selon laquelle le savant, l'expert, l'homme qui veut et qui doit connaître, doit aborder les faits avec une *innocence* totale. Il doit venir à eux avec un esprit débarrassé des valeurs par un énorme acte de volonté, un douloureux arrachement. Car c'est seulement à l'innocent que les faits parleront, et pourront dire la vérité sans la déformer. La seule chose qui soit fatale à l'état de complète innocence, c'est la connaissance du bien et du mal. S'il est exempt d'une telle connaissance, l'homme de science peut suivre et suivra la Nature partout où elle ira, ou bien encore il connaîtra les véritables coûts de telle ou telle décision. Qui plus est, « chaque citoyen » (ici la thèse s'affaiblit quelque peu) saura quel destin choisir pour lui-même si le savant-expert est autorisé à dire la vérité.

Cette vision fondamentaliste de l'homme, que l'on dirait issue directement de l'Ancien Testament, est pleine à la fois de puissance et de beauté. La chose dont elle n'arrive malheureusement pas à tenir compte, c'est la nature une de l'être, et l'immense complexité des réseaux qui composent la condition humaine. Est-il possible de débarrasser son esprit de sentiments ou de pré-suppositions, tout en restant malgré tout humain ? Est-il possible de nourrir une seule pensée sans l'apprécier par rapport à l'idée que l'on se fait du bien, et de ne pas prendre position d'une façon ou d'une autre ? Est-il concevable qu'après avoir calculé les conséquences de telle ou telle action, on communique ces résultats extraordinairement complexes à des esprits moins bien entraînés, moins aptes à comprendre et à juger, et qu'on leur demande de décider et de prendre la responsabilité d'agir ? Peut-on, après avoir fait cela, estimer que l'on a accompli son devoir de savant et d'expert ? Peut-on admettre l'existence de clivages aussi profonds au sein de l'esprit, des passions, de l'âme, et rester rationnel ?

Ces questions se posent et il faut leur répondre. On ne peut éviter de le faire, en particulier lorsqu'il s'agit de planification, parce que les plans (comme on le verra de façon plus précise ci-après) sont en fait des politiques. A ce titre, ils agissent sur les destinées des individus aussi bien que des sociétés. Il en résulte que nous ne pouvons adhérer à cette dichotomie propre à nos structures socio-technologiques, selon laquelle les planificateurs (c'est-à-dire les scientifiques, les experts) feront les plans tandis que les hommes politiques définiront les politiques à suivre ; les planificateurs seront rationnels, alors que les hommes politiques suivront les désirs généralement mal éclairés de leurs concitoyens ; et qu'enfin le devoir d'hommes intellectuellement mûrs et hautement qualifiés est de construire sans cesse des plans rationnels pour des politiques qu'ils tiennent souvent pour irrationnelles, inefficaces et pleines de dangers.

A la lumière de tels faits, il apparaît vraiment déraisonnable, pour ne pas dire impossible, d'élaborer une théorie de la planification qui soit opérationnellement valable à partir de principes conférant une cohérence logique à notre vision du monde présent.

Cela ne veut pas dire, bien au contraire, qu'une telle théorie — avec son soubassement de valeurs — négligera les faits au profit de l'imaginaire, ou les contraintes sévères des conditions de réalisation au profit des rêves éveillés. Non. Les règles de l'élaboration d'une théorie demeurent astreignantes ; les faits à

prendre en compte peuvent et doivent être abordés la tête froide ; on peut et on doit les calculer et les soupeser ; on peut et on doit les comparer, les adapter, les modifier, les améliorer et les maximiser ; on peut et on doit les manipuler, les analyser, lesclasser et les combiner. Mais quel que soit le traitement auquel on les soumette, il n'est plus question désormais de les envisager indépendamment des conséquences qui en découlent une fois qu'ils commencent à susciter décisions et actions. Pas question non plus de décharger les planificateurs (en tant qu'experts) de la responsabilité de repérer ces conséquences, et d'agir à partir d'elles à la lumière d'une éthique commune.

Toute autre démarche ne pourrait aboutir qu'à perpétuer l'oubli du contenu normatif de la planification — ce qui veut dire que la nature *sociale* de la planification continuerait d'être ignorée. Elle resterait un exercice individuel, comme si elle n'avait que des conséquences individuelles. La principale règle de conduite serait, non la rationalité, mais une sorte de raisonnement débouchant fréquemment sur de l'arbitraire. Non, le planificateur ne peut être innocent : il doit connaître à la fois le bien et le mal, et disposer des normes qui lui permettent de définir le « bien » et le « mal » de façon telle qu'il puisse effectuer des choix opérationnels, et assigner des valeurs éthiques aux options qu'il invente, tout en restant en même temps rationnel.

2.

Si l'on veut discerner comment les exigences ci-dessus peuvent être satisfaites, il faut maintenant essayer d'affronter le problème de la valeur — problème extrêmement complexe de toute évidence. Ici encore, mon intention est d'aborder ce sujet par le biais d'une critique de la position la plus couramment répandue à notre époque. Je persiste à préférer cette manière de procéder parce qu'elle me permet d'introduire les idées dont la présence me paraît nécessaire, sans pour autant perdre de vue ce qu'il faut abandonner, ou tout au moins mettre sérieusement en question, dans les structures mentales d'aujourd'hui.

Nous souffrons actuellement d'attitudes extrêmement confuses et ambivalentes vis-à-vis du rôle que devrait jouer le concept de « valeur » dans une pensée rationnelle. Les raisons en sont nombreuses et se situent pour la plupart en dehors du sujet de cette communication. Il est néanmoins indispensable de dégager les origines principales de la situation présente, faute de quoi il serait très difficile d'insérer les valeurs, en tant que concepts opératoires, dans la thèse que je m'efforce de développer.

Aujourd'hui, les insuffisances de la démarche rationnelle — et notamment de ce qui, dans cette démarche, concerne l'homme et la société — tiennent principalement à notre incapacité à introduire des éléments normatifs dans la structure de la pensée. Les raisons de cette carence sont, à mon sens, historiquement discernables. On peut semble-t-il soutenir une fois de plus que la dissonance initiale en ce domaine est imputable, tout d'abord, au caractère *absolu* du concept de valeur qui nous a été transmis par les Néo-Platoniciens et les Néo-Kantiens. C'est lié à l'orientation égocentrique, au mouvement d'intério-

risation conférés à l'investigation philosophique, en particulier à la période Socratique. Ces tendances parvinrent jusqu'à nous après maintes adjonctions intermédiaires dont l'une des plus influentes fut l'épistémologie « atomistique » de l'empirisme anglais, qui devint l'instrument intellectuel dominant de la civilisation industrielle ou, si l'on préfère, technico-scientifique. Le postulat central de ce courant de pensée est que la signification de la valeur se situe uniquement à l'intérieur du champ du jugement individuel, étant donné que ce jugement est suscité par une expérience. En outre, le domaine assigné à ces jugements est enfermé dans des limites extraordinairement simplistes. Ainsi une valeur est-elle imputée à quelque chose dans la mesure où l'on en tire du plaisir – plaisir qui, pris dans le sens négatif, devient une dès-utilité. Le schéma est extrêmement simple, économique et élégant. Il souffre cependant d'une carence, en ce que plaisir et utilité étant définis comme des sensations d'un individu, il est impossible de faire des comparaisons inter- ou intra-personnelles. Impossible donc d'introduire des considérations sociales fondamentales dans un calcul fondé sur ce postulat puisque, d'après lui, le monde est composé d'unités isolées, dont les sensations et les expériences sont éprouvées dans l'isolement.

En bref, toute sensation de plaisir ou de peine, de même que toute décision concernant l'utilité de quoi que ce soit, sont des jugements de valeur limités à l'expérience et aux sentiments incommunicables d'un individu. Les objets dotés de valeur peuvent être publics, mais l'expérience et le jugement de valeur sont hermétiquement privés.

La formulation moderne de cette position, telle que la fournit Bertrand Russell, est extrêmement intéressante car elle montre avec quelle netteté les théories conjointes de la vérification et de la valeur peuvent être rapprochées et synthétisées :

> « Bien que les objets physiques pussent être publiquement accessibles, les données sensorielles devaient être considérées comme privées. Il n'était pas question que nous pussions partager au sens littéral les données sensorielles d'autrui, pas plus que nous ne pouvons partager au sens littéral les pensées, les images ou les sentiments d'autrui. Le résultat, c'est que la vérité de tel ou tel énoncé élémentaire ne pouvait être directement vérifiée que par la personne à l'expérience de laquelle il renvoyait » (1).

A ma connaissance, ce n'est que récemment que nous nous sommes sentis sérieusement insatisfaits des prémisses comme des conclusions de l'individualisme méthodologique magnifiquement représenté par la citation ci-dessus. Cette insatisfaction a abouti à une réévaluation de plus en plus critique de toute l'épistémologie classique.

Cette critique est essentiellement axée sur deux points faibles de la position attaquée, qui sont : (a) que la vérification est un processus personnel incommunicable ; et (b) que les jugements de valeur sont effectivement ce que les positivistes définissent comme tels.

(1) Cette formulation concise de la théorie de la vérification de Bertrand Russell est puisée dans A.J. Ayer, éd., *Logical Positivism,* New York, The Free Press, 1959.

S'agissant du caractère personnel de la vérification de l'expérience, je partage l'avis de Bronowski, selon lequel une telle vérification constitue fondamentalement un processus social plutôt qu'un sentiment enfermé pour toujours à l'intérieur d'une personne, car la « vérité » est un fait social. L'argument crucial ici est qu'« il y a un réseau social qui seul permet la vérification ... ; il s'ensuit qu'il y a un principe qui assure la cohérence de la société, parce qu'en son absence l'individu serait incapable de distinguer le vrai du faux. Ce principe est la véracité *(truthfulness)* ». La reconnaissance de ce fait relativement évident est pleinement soulignée par cette affirmation : « Nous DEVONS agir de façon telle que ce qui EST vrai puisse être vérifié comme étant tel ». (1)

Je reviendrai un peu plus tard sur l'importance qu'il y a à considérer la vérification comme un processus social. Mais auparavant je voudrais en venir à la deuxième critique, qui met en question la définition positiviste des « jugements de valeur ».

Comme on nous a toujours dit que des déclarations du genre « Je préfère *x* à *y* » étaient des jugements de valeur, nous semblons avoir fini par le croire. Mais est-ce bien le cas ? Il est temps de revenir sur cette acceptation passive qui ressemble beaucoup à de la paresse intellectuelle. La première étape de ce réexamen est de demander : pourquoi toutes les affirmations normatives (ou éthiques) seraient-elles nécessairement des jugements ? Pourquoi ne peuvent-elles pas être simplement des *valorisations (valuations)* ? Examinons la différence qu'il y a entre un jugement de valeur et une valorisation.

A mon avis cette voie de recherche a conduit les épistémologues modernes à des conclusions extrêmement riches et intéressantes. Elle leur a permis notamment d'établir une série de distinctions qui fournissent un cadre conceptuel beaucoup plus ferme et cohérent, vu l'incapacité du positivisme à conférer une nécessité logique à la définition de tout énoncé normatif comme étant un jugement. Ce cadre nous apporte les distinctions suivantes entre « valorisation », « jugement de valeur » et « norme », qui sont opérationnellement d'une grande importance : (a) *la valorisation* est une déclaration où l'on procède à une appréciation ; dans ce genre de déclaration, on suppose l'existence d'une norme, implicitement ou explicitement, mais la norme n'est pas créée par la déclaration ; (b) le *jugement de valeur* est le type de jugement qui a pour objet la définition de normes appartenant à certaines catégories de valorisation ; (c) la *norme* est l'échelle de valeur ou règle en accord avec laquelle les valorisations sont opérées.

Ces distinctions autorisent un certain nombre de conclusions qui ont une signification opératoire, en particulier pour la planification : (i) les passions personnelles ne peuvent par elles-mêmes légitimer les valorisations ; (ii) ce qui les légitime, c'est le processus par lequel est déterminé la norme servant à une valorisation ; (iii) ce processus a un caractère social ; (iv) cela permet de présupposer que les affirmations de nature normative ont une signification empirique, c'est-à-dire qu'elles peuvent être justifiées par des preuves socialement tenues pour fondées.

(1) J. Bronowski, *Science and Human Values,* édition remaniée, New York, Harper Torch Books, 1965. N.B. : Les majuscules se trouvent dans le texte original.

C'est la reconnaissance de cette vérité qui confère une telle force à la formule de Henry Margenau : « Les valeurs prises isolément sont comme des faits pris isolément ; elles sont dépourvues de signification » (1).

Il y a encore un point extrêmement important dont nous devons nous occuper. Il est important parce qu'il introduit dans la discussion le concept de « fins », qui est au cœur de toute théorie de la planification.

L'une des affirmations majeures du positivisme a longtemps été que des propositions contenant l'opérateur « doit » ne sont pas directement vérifiables quant à leur vérité ou à leur fausseté. Nous avons déjà rencontré cette assertion sous maints déguisements. Elle est indubitablement correcte dans la forme sous laquelle je l'ai présentée. Ce qui est erroné, ce sont les deux conclusions que l'on en tire généralement.

La première conclusion est classique : notre incapacité à vérifier directement les déclarations faisant appel au verbe « devoir » les disqualifie comme véhicules d'une pensée rationnelle (parce qu'elles sont des expressions de passions irrationnelles, etc.). Dans les pages qui précèdent, je pense avoir critiqué de façon suffisamment convaincante quant au fond la dichotomie rationnel/irrationnel, et je n'ai pas besoin d'y revenir. Il faut par contre mettre en question sa logique, en faisant valoir que l'impossibilité de vérifier directement la vérité ou la fausseté n'est pas propre aux déclarations faisant appel au verbe « devoir », car toute proposition que nous énonçons, quelle que soit sa catégorie ou sa classe, souffre exactement du même défaut. En d'autres termes l'opérateur « est » ne peut pas, lui non plus, être vérifié directement — sauf à nous fier totalement à l'apparence objective en contradiction avec la vérité objective ; ce faisant, nous contredirions bien entendu immédiatement l'objet même du discours rationnel aussi bien que du positivisme. Commençons donc par dire que dans la mesure où il est question *d'identité logique,* les déclarations renfermant les verbes *devoir* et *être* nécessitent une analyse approfondie, parce que pour en déterminer la vérité ou la fausseté, nous devons pénétrer et explorer la signification de « doit » et de « est » à chaque étape du processus de valorisation, et cela en référence constante aux dimensions particulières de la réalité (contexte et paramètres) dont les déclarations qui les contiennent font partie.

Reste cependant la seconde conclusion, qu'il nous faut maintenant examiner avec une certaine attention. Cette conclusion affirme que si nous nous engageons dans le processus de valorisation et d'exploration de la réalité qui vient d'être décrit, nous ne faisons rien d'autre que de chercher une règle ou norme qui nous permettra de faire un jugement (« vrai » ou « faux »). Une telle recherche devra évidemment revêtir la forme d'un processus de régression infinie jusqu'à ce que nous atteignions quelque « fin » *absolue* ou *ultime* — car en deçà de cette assise immuable de certitude irréfutable, il est impossible de rencontrer une fin qui ne soit pas également un moyen vers quelqu'autre fin. Nous voilà ramenés tout droit à la métaphysique et au postulat de l'existence d'une « cause première » représentant un « bien » absolu. Il est évident que si l'on en est arrivé

(1) Henry Margenau, *Open Vistas,* Yale University Press, 1961.

là, toute rationalité doit disparaître dans les sables mouvants des considérations subjectives (1).

L'argumentation a l'air puissante — et elle exige qu'on lui réponde sérieusement, en dépit de son allure très médiévale et presque scholastique. Il n'est pas douteux que la structure de la pensée ou de l'expérience morale occidentale ne peut plus être compatible avec la notion d'un bien ultime ou absolu. Nous savons que les valeurs que nous attribuons aux fins et aux moyens changent au cours du temps, de sorte que l'on peut percevoir l'histoire comme un enchaînement de buts, dont certains ont une plus grande universalité et sont plus éloignés dans le temps que d'autres qui sont intermédiaires, à la fois temporellement et dans leur application. D'une manière générale, les buts les plus universels et à plus long terme sont ceux que l'on tient pour des buts qui incarnent le bien, cependant que les buts intermédiaires sont des moyens qui entretiennent une certaine relation de consonance avec ce bien. Ainsi, par rapport à un système donné, est-il possible de définir — à la fois en termes temporels et spatiaux — des fins susceptibles d'être universellement reconnues comme bonnes mais non plus comme ultimes. Elles sont dotées d'historicité. Chaque fois qu'un niveau de réalisation est atteint, il devient impératif de redéfinir le niveau suivant par référence à la réalité nouvelle créée (2). Dès lors la vraie question qui se pose est la suivante : est-il catégoriquement indispensable pour de telles redéfinitions de revenir à l'idée d'une norme absolue *(summa bonum)* qui se dresse comme une fin ultime au seuil de toutes les manifestations de la réalité ? A mon avis la meilleure réponse à faire aujourd'hui à cette question, c'est d'observer simplement et crûment que dans la longue chaîne des fins et des moyens, il n'y a pas de chaînon particulier qui de par sa nature intrinsèque constitue un point de départ ; et pourtant chaque argument ou chaque idée prend naissance dans l'un ou l'autre de ces chaînons. Lequel ? A mon sens, cela dépend plus de la nature de l'idée que l'on développe que de son lieu d'origine. Quant à ce lieu, il n'est rien de plus qu'une convention instituée par les valeurs mêmes dont nous avons parlé, valeurs qui régissent la vision du monde d'une culture particulière à un moment donné (3).

3.

Il est peut-être utile de conclure ces considérations épistémologiques en reformulant les concepts qui devront servir à la théorie de la planification que l'on trouvera esquissée dans la partie suivante. L'important ici est d'être clair sur

(1) Cette idée et celles qui suivent ont été formulées avec vigueur par A. Kaplan, *The Conduct of Inquiry*, San Francisco, Chandler, 1964.

(2) Cf. H. Ozbekhan, « Technology and Man's Future », System Development Corporation, Professional Paper, SP. 2494, 1966.

(3) Dans un récent exposé présenté en août 1968 devant la Western Economic Association, P.D. Bush énonce certaines des idées qui figurent dans cette partie de ma communication à propos de l'analyse économique, et je regrette de na pas avoir eu connaissance plus tôt de ce texte pour le citer largement. Outre la vigueur de son augmentation, il contient également de nombreuses références. Je remercie mon collègue le Dr. N.M. Kamrany de me l'avoir communiqué.

le plan des définitions ou de la description, de façon à pouvoir éviter plus tard les incohérences.

Il est maintenant apparu à l'évidence que je n'élimine point de l'outillage mental du planificateur des concepts tels que fins, moyens, valeurs, valorisations, jugements de valeur et normes. Au contraire je les accueille favorablement parce que je crois qu'ils enrichiront le débat et accroîtront la compréhension du processus de planification, de même que l'utilité pratique des plans. C'est pourquoi dans les paragraphes qui suivent je les reformulerai en les commentant brièvement et en indiquant le sens dans lequel je les emploierai désormais.

Par *fins,* j'entendrai des résultats qui sont généraux, lointains et, à certains égards, idéaux — autrement dit des résultats qui dans une culture particulière sont considérés comme incarnant « le bien ».

Pour notre objet, les principaux attributs des fins peuvent être définis comme suit : (a) Elles sont universelles, en ce sens que le bien qu'on estime leur être inhérent doit représenter une croyance largement partagée et répandue dans tout l'espace géographique d'une culture donnée. En d'autres termes, elles désignent la tendance centrale qui donne à toute cette culture son élan et sa direction. (b) Temporellement, les fins sont relatives, c'est-à-dire capables de changer et d'être changées. (c) On verra que le concept de fins possède un contenu éthique en dépit des limites que lui confèrent la durée, le changement et la spécificité d'une aire culturelle, et en dépit également du fait que l'autorité du concept est soumise à un déterminisme social.

J'utiliserai *moyens* d'une manière générale pour désigner tous actes, décisions, processus et procédures, etc. permettant d'atteindre des fins. Je ferai également appel à ce mot pour désigner une situation d'ensemble qui, à un moment donné, aurait pu être considérée comme une fin mais dont la réalisation permet d'envisager d'autres fins plus éloignées, dont le contenu et la configuration générale découlent et n'auraient pu manquer de découler de ces étapes intermédiaires.

Par *valeurs* j'entendrai les engagements dominants d'une culture ou d'une société tels que l'histoire les a faits. Les valeurs définissent le mode de vie aussi bien que la qualité de la vie — ou plutôt le style de vie — dans la culture ou la société en question. Par exemple la notion de « bien » inhérente aux fins est la valeur de loin la plus haute, située au sommet de toute une hiérarchie de valeurs s'échelonnant des engagements jusqu'aux préférences. La notion de valeurs tire son importance pratique du fait qu'elle incarne les critères de choix fondamentaux. Or qui dit choix dit action — c'est-à-dire comportement. Dès lors les valeurs régissent le comportement, et une modification des valeurs aboutit à une modification du comportement. Il faut mettre ici en relief une distinction importante. Il y a des *valeurs individuelles* et des *valeurs sociales.* On dit généralement que les valeurs individuelles se manifestent sous forme de préférences. Quant aux valeurs sociales, on considère qu'elles renvoient à des engagements plus massifs, peut-être plus stables et plus solennels, de toute une culture, et que l'on peut en abstraire des valeurs individuelles.

J'appellerai *valorisation* (ou propositions normatives) les expressions qui, au cours du processus de décision, servent à élucider des choix de valeurs sans pour autant faire apparaître une norme visible qui pourrait imposer un engagement inévitable d'agir d'une manière donnée. En d'autres termes une gamme de résultats souhaitables serait composée d'une série de valorisations.

Jugements de valeur me servira à désigner les propositions qui, dans un processus de décision, ont pour objet de définir, sélectionner et vérifier que telle ou telle norme est applicable ou inadaptable, valide ou non valide, légitime ou non légitime par rapport à des valorisations ou à des lignes d'action données.

J'entendrai par *normes* les règles ou échelles de valeur qui nous permettent, par rapport à des valeurs spécifiques (ou à des fins générales), de déterminer le contenu normatif légitime de valorisations alternatives. Si par exemple la « justice » est acceptée comme l'une des manifestations du bien en tant que fin, et si l'on considère que les « lois » sont justifiées par les valeurs satisfaisant aux attributs nécessaires de la justice, on peut dire que la « légalité » représente la norme à appliquer en matière de décision.

Ainsi est-on peut-être fondé de dire, sur le mode actif, que l'on tend vers des fins ; que l'on utilise des moyens ; que l'on affirme des valeurs ; que l'on procède à des valorisations et à des jugements de valeur ; et que l'on applique des normes.

Ces points ayant été établis, nous en venons maintenant à l'esquisse des principaux éléments qui semblent nécessaires à une théorie de la planification.

III. ESQUISSE D'UNE CONCEPTION INTEGREE

1.

Après avoir posé une série d'hypothèses et construit un soubassement philosophique, notre tâche consiste maintenant à déterminer le genre de superstructure que supportera ce soubassement, et à édifier cette superstructure de telle façon qu'elle puisse s'ajuster aux hypothèses et les intégrer. Ce que nous allons entreprendre, c'est donc l'élaboration d'une théorie générale de la planification.

Un tel effort doit s'accompagner d'une certaine sélectivité. C'est ainsi que nous n'essaierons point de nous appesantir sur des méthodes ou techniques d'application, bien que dans certains cas nous serons forcés d'y faire allusion . Notre préoccupation majeure sera obligatoirement les *éléments* d'une théorie pure de la planification. Ces éléments sont : (a) le domaine général ou champ couvert par le sujet ; (b) les points majeurs sur lesquels la théorie devrait se concentrer ; et (c) le cadre structural (ou englobant) de concepts qui donnent sa substance à la théorie. Nous aurons certes à aborder dans le cours de notre réflexion des questions connexes. C'est inévitable, et si la qualité de cette réflexion est un tant soit peu accordée aux intentions qui l'animent, ces brèves incursions dans des domaines adjacents devraient se révéler aussi intéressants qu'instructifs.

2.

Commençons par tracer les contours de notre sujet : la topographie, je dirai même la typologie des questions dont une théorie de la planification doit traiter — le champ à l'intérieur duquel elle doit devenir opératoire.

Aujourd'hui, quelque chose appelé planification est mis en œuvre — peut-être devrait-on dire : intervient — en tant qu'élément composant de presque toute entreprise humaine à grande échelle. Cependant ce quelque chose intervient presque exclusivement comme complément *technique* de l'entreprise. Ses fonctions essentielles : formulation de la ligne politique, élaboration concrète des choix et de leurs conséquences probables, définition des normes et des stratégies et application des décisions, sont virtuellement ignorées. Actuellement la planification consiste avant tout à élaborer des « programmes » séquentiels pour affronter les crises qui ne cessent de se succéder. En d'autres termes, la planification est devenue une méthode pour mettre un peu d'ordre dans la complexité présente et, espère-t-on, la réduire. En dépit de multiples exemples en sens contraire, elle n'est pas utilisée (il ne saurait d'ailleurs en être question dans l'état où elle se trouve maintenant) en tant qu'ensemble de connaissances fondamentales dont on forge un instrument digne de foi du genre de la Méthode scientifique, susceptible d'être appliqué pour élucider les fins à atteindre et définir les stratégies intégrées et convergentes qui peuvent y conduire.

La planification n'est pas seulement un simple complément technique – et au demeurant inefficient – pour d'importants aspects de la prise des décisions ; elle est également, comme tout au monde, extrêmement fragmentée.

Cependant à propos de cette fragmentation certaines évolutions très intéressantes commencent à devenir perceptibles. Prenons le cas des armées. Jusqu'à la deuxième après guerre, les « armées » formaient une institution distincte et autonome remplissant des fonctions précises très différenciées et structurées inspirées par des objectifs parfaitement clairs. La situation a commencé à changer au début de la Guerre Froide lorsque l'univers serré et cohérent des militaires a commencé progressivement à se désagréger sous l'effet des exigences non militaires des systèmes d'armes technologiques modernes, et des concepts stratégiques hors du commun que ces mêmes systèmes d'armes amenèrent à mettre en œuvre. Résultat : ce qu'on appelait autrefois l'Armée est devenu le Complexe militaire-industriel pour se transformer maintenant en Effort militaire et social (je fais allusion à l'annonce récemment faite, selon laquelle le Pentagone a l'intention de consacrer de vastes ressources à des domaines tels que l'enseignement, la pauvreté, etc.). Il est clair que dans de telles circonstances, les anciennes procédures de planification, qui étaient dépourvues de toute équivoque, donnent lieu à toutes sortes de programmes interdépendants dont le lien avec des fins strictement militaires est devenu pour le moins obscur aux yeux de bien des planificateurs de la vieille école.

En dehors des militaires, nous avons le secteur industriel ou plutôt le secteur « de l'entreprise », comme on l'appelle, qui commence à l'instar du précédent à montrer de l'intérêt pour les problèmes sociaux et ceux de l'environnement. Nous entendons dire de plus en plus qu'il est de la responsabilité du patronat de prendre la tête de la « création de notre environnement », que laisser l'Etat s'en charger serait aller contre nos traditions, et que le secteur privé a les moyens d'étude, la capacité d'encadrement et les techniques nécessaires pour remettre l'environnement « sur ses pieds, comme une entreprise bien gérée ». Les *bons mots* (1) que nous entendions il y a quelques années sur le fait qu'il y avait « de l'argent chez les pauvres » n'étaient pas de simples plaisanteries ; c'était une façon de prendre sérieusement conscience d'une réalité nouvelle, mais étant formulés dans le langage traditionnel des milieux patronaux, ils reflétaient un humour involontaire.

Les mêmes propensions à l'élargissement se retrouvent dans la planification physique – c'est-à-dire l'urbanisme, l'aménagement des aires urbaines et rurales, l'aménagement du territoire, etc. – de même que dans la planification économique et administrative. Dans n'importe quel cas que je pourrais citer, la même dynamique semble être à l'œuvre : une tentative réfléchie de la part de chaque grande institution pour élargir sa planification aux dimensions de l'espace de tout le système, parce que nulle force d'intégration au niveau du système n'opère dans cet espace. Comme on le verra plus loin, l'absence d'une telle force va à l'encontre de la nature, de la structure et de l'organisation intrinsèque de notre système social. C'est une absence destructrice, et il est clair

(1) En français dans le texte.

que toutes les institutions rivaliseront de plus en plus pour combler cette lacune. Le problème est encore aggravé par la tentative (d'origine presque inconsciente) que nous avons notée de la part de chaque secteur, de s'étaler sur tout l'espace du système suivant son style propre et en accord avec son optique et ses traditions particulières, ce qui ne fait qu'aggraver le problème fragmentant encore davantage tout le système. En effet des secteurs ne peuvent devenir des systèmes, ils ne peuvent que les dominer, et, ce faisant, les déformer. Il faut donc s'inquiéter de cette tendance à la diffusion d'hégémonies sectorielles sur tout l'espace social. C'est une préfiguration menaçante des conflits et des dislocations qui nous attendent aussi longtemps que l'on n'aura point élaboré un mode d'intégration propre à l'ensemble du système, et que l'on n'aura point établi de nouvelles institutions disposant d'un pouvoir légitime de juridiction sur tout le système, et capables de transformer cette intégration en une politique générale et en une action.

Mais en quoi consistent ces problèmes propres à l'ensemble du système, que nos institutions existantes ne peuvent traiter à moins de changer ou d'être remplacées par d'autres ? Il nous faut les identifier car ils constituent de toute évidence cette vaste zone de turbulence où la théorie de la planification trouve à s'appliquer.

Il y a bien des manières de rechercher ces problèmes et de les définir. La plupart d'entre elles font appel à des méthodes analytiques et elles fournissent parfois des résultats remarquablement précis ; il arrive même qu'elles permettent la découverte d'un ou deux aspects d'un problème qui n'étaient point visibles à l'œil nu. Cependant nous n'en sommes pas au point où il nous faille entrer dans un très grand détail. Nous avons simplement besoin d'avoir une idée de la série de problèmes sur lesquels nous devons travailler ; dès lors ce que je vais faire ci-après, c'est proposer une série déterminée empiriquement de vingt-quatre problèmes. Cet ensemble sera évidemment incomplet, mais il servira à illustrer le genre de questions que nous avons à affronter aujourd'hui. Dans l'énumération de ces problèmes j'ai fait appel à deux critères liés entre eux : a) ces problèmes doivent être « systémiques », c'est-à-dire posséder de par leur nature les dimensions d'un système — mieux encore, ils doivent représenter des cas pathologiques de la réalité présente lorsque celle-ci est envisagée comme un système ; b) ils doivent être à la fois « continus » et « critiques », ce qui veut dire qu'aucun d'entre eux ne peut être résolu indépendamment du reste de la série (c'est pourquoi je les appelle « Problèmes Critiques Continus » et il m'arrivera de les symboliser par les initiales PCC).

La plupart de ces problèmes découlent de la situation américaine actuelle puisque c'est le milieu que je connais le mieux. Je me suis néanmoins efforcé de ne retenir que les questions qui, selon moi, finiront à longue échéance par susciter des problèmes que le monde entier devra affronter. En d'autres termes, j'ai essayé de définir le milieu environnant (et le système qu'il constitue) non par référence aux seuls Etats-Unis, mais par référence à la terre entière. J'ai le sentiment que nous en venons rapidement à un point où des systèmes limités aux frontières d'une nation deviendront rapidement inadaptés à la solution des problèmes majeurs. En fait il se peut que nous en soyons déjà là.

PROBLEMES CRITIQUES CONTINUS

1. Pauvreté généralisée au sein de l'abondance.
2. Discrimination entre des minorités.
3. Mesures d'aide sociale inadaptées.
4. Soins médicaux insuffisants.
5. Faim et sous-alimentation.
6. Education insuffisante.
7. Logement insuffisant.
8. Transports insuffisants.
9. Développement urbain incohérent.
10. Déclin du centre des villes (taudis).
11. Pollution du milieu environnant.
12. Maîtrise insuffisante de la criminalité.
13. Insuffisance des moyens de faire appliquer la loi.
14. Caractère archaïque des mesures correctives.
15. Enlaidissement de la Nature.
16. Insuffisance des possibilités de loisirs.
17. Discrimination contre les personnes âgées.
18. Gaspillage des ressources naturelles.
19. Absence de maîtrise de la croissance de la population et de son volume.
20. Répartition déséquilibrée de la population.
21. Archaïsme du système des échanges mondiaux.
22. Sous-emploi.
23. Insatisfaction sociale grandissante.
24. Polarisation de la puissance militaire.
25. Participation insuffisante aux décisions publiques.
26. Compréhension insuffisante des P.C.C.
27. Conception inadéquate de l'ordre mondial.
28. Autorité insuffisante des organisations internationales.

Si l'on n'a point cherché à énumérer ou à regrouper ces problèmes dans un ordre particulier, c'est que leur nature même est exclusive de tout classement logique.

Lorsque j'affirme que ces Problèmes Critiques Continus sont le « domaine » de la théorie de la planification, je ne veux pas dire que la création d'une telle théorie amènera leur solution, ou que l'on peut faire de ce genre de problèmes la matière d'une théorie.

Ce que je veux dire, c'est que ce vaste éventail de problèmes constitue une typologie de questions que l'on peut regrouper ensemble, ou reclasser en éléments homogènes, et utiliser comme base pour l'action, afin de changer la situation qu'ils traduisent. Si le changement attendu est défini comme une solution et regardé comme une amélioration sensible de cette situation, un tel résultat (si et lorsqu'il est atteint) pourrait être appelé un progrès.

Il faut bien voir que ces PCC constituent une description de *l'objet* auquel s'appliquera le *sujet* de la théorie, c'est-à-dire la planification, mais qu'en eux-mêmes, ils ne font point partie de la théorie. Le sujet de la théorie reste à définir, car jusqu'ici nous n'avons fait que le nommer et poser quelques hypothèses de départ. Avant d'aborder directement ce point, il me faut cependant préciser le genre de perspective *(focus)* qu'exige ma démarche théorique. J'ai le choix entre plusieurs d'entre elles, mais toutes ne sont pas également en harmonie avec mes besoins.

3.

S'agissant du choix d'une *perspective,* il nous faudra une fois de plus nous contenter de nos propres inventions, car à ma connaissance ce sujet n'est traité nulle part. Mis à part le domaine particulier de la planification d'entreprise, les spécialistes n'ont pas d'idées assez nettes pour qu'on puisse les formuler. J'ai noté dans le passé certaines positions, qui tendaient à voir dans l'activité planificatrice soit l'élaboration d'un diagnostic, soit la construction de modèles extrêmement analytiques de comportement-type. Une nouvelle ligne de réflexion s'est faite jour, qui plaide avec vigueur en faveur de la transformation de grandes quantités de données empiriques en « indicateurs sociaux » que l'on espère utiliser pour la prévision. Cette démarche, inspirée de toute évidence par le succès des indicateurs économiques mis au point pendant et après les années 30, présente un très grand intérêt. Cependant elle recèle d'énormes difficultés, et l'on n'a jusqu'ici enregistré que peu de progrès dans ce domaine. Une tendance encore plus récente va dans le sens d'une analyse des implications normatives de la planification. Il doit maintenant être devenu évident que je suis en profonde sympathie avec ce courant, mais je suis en même temps profondément convaincu qu'une telle perspective ne doit pas être adoptée au détriment des deux autres conceptions précitées. Diagnostic et comptabilité sociale : deux optiques qui ont leur place dans toute conception sérieuse d'une théorie générale de la planification centrée sur les implications normatives du sujet en question.

Il y a cependant un point où je me trouve en désaccord avec un certain nombre de praticiens de la planification. Il s'agit d'une tendance actuellement très répandue à considérer la planification sur ce que j'appellerai le « mode prédictif » L'attitude qui sous-tend cette manière de penser vient de la nouvelle

tradition selon laquelle la planification est centrée sur l'avenir et qu'elle doit par conséquent constituer un exercice de prédiction. L'adhésion à cette très curieuse notion suppose également — et ne peut pas ne pas supposer — que la réalité sociale est composée en dernier ressort d'événements susceptibles d'être prédits. Dès lors le succès ou l'échec d'un plan se mesure généralement par la question : « s'est-il vérifié » (c'est bien évidemment une façon comme une autre de demander : « avez-vous deviné juste ? »).

Cette manière de voir la planification repose, à mon avis, sur une méconnaissance tellement profonde de l'avenir et de la dynamique sociale qu'il me faut m'appesantir sur le problème assez longtemps pour faire voir clairement en quoi consistent mes objections.

L'« avenir » en tant qu'idée, ou concept opératoire, n'a pas reçu ces temps-ci toute l'attention qu'il mérite ; par ailleurs tout le monde ne lui attache pas la même signification. Connaissance, expériences, pensée, jugement et décision se produisent nécessairement dans le présent, qu'ils aient pour objet le présent, le passé ou l'avenir. Cela donne au présent une influence prépondérante à la fois sur ce qui a *été* et sur ce qui *pourrait être.* Malgré tout, cette influence est quelque peu atténuée dans le cas du passé puisque ce qui a été constitué, de par sa nature même, une configuration à structure forte et originale d'événements qui ont réellement eu lieu. Dans son effort pour comprendre, recréer ou juger ce passé, l'esprit ne cesse d'être contraint par tout ce qu'il connaît de cette configuration, bien que le présent confère à la perception une saveur, une qualité, un relief et des techniques propres.

L'avenir est profondément différent. Ici l'esprit ne se heurte pas à des événements donnés qui le limitent et qui le guident. Il doit pour ainsi dire remplir toute la toile immense et vide avec des imaginations, des souhaits, des buts, et de nouvelles configurations potentielles qui possèdent une certaine réalité et représentent des valeurs partagées ou, tout au moins, partageables. Le présent fait nécessairement intrusion dans cet effort créateur, mais idéalement, comme dans le cas du passé, cette intrusion devrait s'opérer en pleine conscience que l'optique, les idées générales, les tendances et les techniques qu'il représente sont sa création.

Il faut reconnaître qu'un tel effort de conception, de *création* imaginative *d'avenirs,* est très difficile. Il exige des qualités intellectuelles et affectives de créativité pure et de synthèse originale. Il suppose l'aptitude à définir des buts et des normes, à incarner dans des constructions évolutives différentes situations envisagées, à en abstraire différentes variables et à choisir entre ces dernières. Il dépend de la capacité de distinguer entre ce qui est constant et ce qui est variable, et à traiter un nombre élevé de variables interdépendantes mais que ne relie aucun lien de causalité. Enfin pour satisfaire à toutes ces exigences, la construction à laquelle on aura abouti sera nécessairement différente de l'état présent du système, et cette différence doit symboliser un bien ou une qualité qui fait défaut au présent.

C'est ce que j'appellerais un traitement *normatif* de l'avenir — traitement négligé jusqu'à maintenant à cause de sa difficulté et parce qu'il requiert un genre d'habitudes très différent de celui que favorise notre culture. La différence la plus frappante tient probablement à la notion particulière de « réel » que nous impose notre vision du monde essentiellement technologique. Cette notion nous oblige à limiter notre conception du réel aux choses et aux événements dont les dimensions opératoires présentes peuvent être mesurées à l'aune des règles existantes et dont les modalités futures peuvent être projetées en référence à ces mêmes règles. Toutes les autres voies d'approche sont récusées comme étant non vérifiées sur le plan opératoire ou impraticables sur le plan technique — autrement dit, on les tient pour des spéculations subjectives, des rêves, des irréalités. L'entraînement reçu par nos esprits les porte à envisager l'avenir par rapport aux certitudes présentes et à négliger ou à dévaloriser comme étant non pertinent tout ce qui va au-delà de ces certitudes.

Cette conception étroite de la signification a de graves conséquences. Elle nous encourage tout d'abord à rétrécir notre champ visuel en le bornant à la structure confuse, mais concrète, des points de vue, institutions et relations qui sont maintenant en vigueur. Qui plus est, elle nous limite à cette conception particulière de l'avenir qui est essentiellement façonnée par ce que nous estimons réalisable au regard de l'état présent de notre technologie. C'est à l'intérieur de ces limites que se place ce que nous appelons *prédiction.* Dès lors nous obtenons une image de l'avenir (avenir que nous affirmons prédire) qui n'est rien de plus qu'une extension du présent. L'extension continue du présent — c'est-à-dire sa perpétuation — est à la base de deux pathologies importantes de notre vision, l'une qui équivaut à une déformation, l'autre à une exclusion.

La déformation est d'ordre intellectuel et elle commande un grand nombre de nos attitudes. Les conceptions du futur fondées sur des dérivations linéaires du présent tendent à créer l'impression qu'il y a quelque chose d'inévitable — sur le plan logique et sur celui des faits — dans l'enchaînement des événements prédits aussi bien que dans leur configuration finale. En d'autres termes, de telles conceptions donnent fatalement à penser que le modèle représente une réalité préétablie que l'on vient maintenant de *découvrir,* et que par conséquent rien de différent ne peut advenir — et à plus forte raison rien de différent ne peut être suscité. Une grande autorité s'attache à la croyance en un ordre naturel préexistant que l'on peut et que l'on doit découvrir, car cette croyance a longtemps été l'un des fondements de notre philosophie de la science. Mais lorsqu'elle est inspirée par un modèle de l'avenir et non plus par la nature (objet en vue duquel notre science a été bâtie), il se crée par là une attitude que Bertrand de Jouvenel a qualifiée de « fatalisme moderne » (1). Placés en face de ce qui semble être inévitable, les hommes tendent à abdiquer leur rôle de créateurs d'événements nouveaux et différents et à se soumettre aux dimensions et mesures que la technologie du moment a imposées à leur vision. Qui plus est, une fois emprisonnés dans cette perspective limitée, ils tendent automatiquement à agir de manière à ce que la prédiction se vérifie. Le présent est ainsi perpétué par des techniques qui ne font que gagner en force et en complexité à chaque étape du

(1) Séminaire « Futuribles » de l'Université Yale, 1965.

processus — tout comme le sentiment d'impuissance et d'incommunicabilité ressenti par ceux qui manipulent ces techniques. Les impératifs d'origine technologique multiplient et en même temps restreignent de plus en plus les domaines où la liberté de choix peut s'exercer.

La deuxième conséquence, que j'ai qualifiée d'exclusion, est liée à ce fatalisme, et nourrie par lui tout en le renforçant en même temps. Ce que je vise par là, c'est l'exclusion du champ des possibles de tout ce qui ne fait pas partie du *faisable,* c'est-à-dire du techniquement faisable.

La « faisabilité », en tant que critère d'orientation et d'action dans une société techniquement avancée, ouvre des perspectives étonnantes à la fois par ce qu'elle fait apparaître comme possible et par ce qu'elle exclut de toute discussion approfondie et de tout examen sérieux. Si notre civilisation technologique possède un trait typique, c'est bien que presque tout est, ou peut devenir faisable si l'on applique un degré suffisant d'ingéniosité technique. Dès lors on peut considérer que la plupart de nos problèmes ne sont pas seulement d'origine technique, mais peuvent également être résolus par la technique. L'éventail des solutions techniques, c'est-à-dire au fond de la faisabilité, est déjà vaste, et rien n'empêche apparemment que nous puissions encore l'élargir au gré de notre volonté.

Par exemple, si l'on se place du point de vue du présent, la faisabilité concerne la maîtrise des climats en fonction de besoins régionaux ; il semble possible non seulement de développer la productivité agricole sur terre, mais encore d'utiliser l'océan pour produire plus d'aliments traditionnels ainsi que des denrées alimentaires nouvelles ; la présence humaine sur la lune est déjà une question réglée ; la maîtrise du comportement humain par des drogues psychédéliques et autres moyens d'intervention sur le cerveau est plus qu'une promesse expérimentale ; il en est de même de l'élimination du cancer et des maladies virales et vasomusculaires. Nous sommes familiarisés avec l'automatisation de la production, dont l'extension au secteur tertiaire ouvre des perspectives extrêmement intéressantes ; l'usage généralisé des ordinateurs à ce que j'appellerai volontiers la « cybernation du ménage » n'est pas autre chose qu'une application supplémentaire de l'automation à des domaines de plus en plus proches de notre vie privée.

Ce ne sont là que quelques exemples. Ces possibilités, et bien d'autres dont je ne parle pas, nous frappent non pas tellement parce qu'elles révèlent des traits radicalement nouveaux, mais parce qu'elles représentent, massivement regroupées, les éléments constitutifs de la situation actuelle. C'est leur grossissement projeté dans l'avenir qui nous fascine. Ce que nous sommes capables d'envisager ou d'imaginer, c'est presque toujours la même chose en plus grand. Tout se passe comme si une impulsion nous poussait soudain à conduire à son épanouissement et à sa conclusion ultimes toute circonstance, tout événement, toute notion que la technologie présente a doté d'un degré quelconque de faisabilité.

Tels sont les résultats dont est peuplé *l'avenir logique* (1), l'avenir résultant de toute prédiction, l'avenir qui est un présent prolongé. Ces résultats sont-ils bons ou mauvais ? Représentent-ils à un titre quelconque un univers que nous aimerions voir advenir ? Est-ce là un univers vers lequel nous tendions consciemment ?

Nous n'avons pas encore de langage, de conception ou de théorie valable de la planification qui nous permettent de répondre à de telles questions. Par ailleurs, jusqu'à ce que la grande inquiétude de l'époque immédiatement présente nous ait saisis, nous n'avons pas considéré que ce fut l'affaire de la planification ou des planificateurs de répondre à ces questions et à plus forte raison de chercher des réponses. Nous sommes ainsi parvenus à notre état actuel fait de confusion et de difficultés immenses, avec notre esprit libre de tout ce qui n'est pas l'image de l'avenir logique qui y est gravé, ayant renoncé à bien des libertés et notamment à celle d'utiliser les valeurs comme instrument de notre volonté, le regard fixé fermement sur la voie étroite tracée par ce que nous connaissons — la faisabilité technique — et ayant chassé de notre vision toutes les autres fins concevables. En cheminant le long de cette voie, nous n'avons appris qu'une seule chose : réagir à tout défi lancé par la technologie par le cri de : « Mais oui, je le peux », et aller de l'avant. Cette forfanterie ne sert, me semble-t-il, qu'à embrouiller la discussion et à masquer notre abdication. Il est sûr en effet que la question à poser maintenant n'est plus : « *Suis-je capable ?* », mais « *Est-ce que je dois ?* ». Ce qui nous ramène à ce que j'ai appelé le traitement normatif, qui débouche non point sur l'avenir idéal ou une quelconque utopie, mais sur l'avenir voulu.

Par avenir voulu, j'entends une façon de concevoir l'avenir qui va au-delà de la simple faisabilité, et qui découle de jugements et de choix formulés en référence à l'idée de « désirable » tout d'abord, et ensuite à celle d'« amélioration », qui ont été toutes deux mentionnées plus haut (voir Première Partie, Section 4). La désirabilité, de même que la faisabilité, peut être considérée comme un attribut s'appliquant à la fois aux fins et aux moyens. Cependant si l'on appelle résultats désirables des résultats susceptibles d'aller au-delà des préférences individuelles et, par conséquent, de devenir des conceptualisations conduisant à des améliorations sociales, ils doivent provenir d'ensembles de fins plus larges et plus variés que ceux que détermine la seule faisabilité. L'éventail des choix doit être plus important, plus hétérogène, moins déterminé par le présent ou par l'autorité plus orthodoxie particulière. La sélection des fins doit avoir le pas sur l'évolution logique des moyens. Il s'ensuit donc que de tels avenirs pourraient (et peut-être devraient) être imaginés comme radicalement différents de la réalité présente, et qu'ils devraient représenter des situations qui ne constituent pas de simples prolongements temporels de l'ici et du maintenant, et soient dégagés de la pesanteur de ce que nous savons simplement prédire. Vouloir tel état futur d'un système est un choix qui implique des valorisations, des jugements et des décisions ressortissant à l'atteinte de fins déterminées par

(1) Je dois l'expression « avenir logique » — et celle d'« avenir voulu » qui apparaît plus loin — au Dr. René Dubos, qui s'est référé à elles dans une correspondance qu'il a eue avec moi. Le sens dans lequel je les emploie peut cependant différer de celui auquel pensait le Dr. Dubos.

l'homme et à la sélection des moyens appropriés à la réalisation de ces fins (sans oublier la mise au point si nécessaire de moyens nouveaux). Dans l'acte de volonté conçu de la sorte, l'accent est cependant mis sur l'identification des fins concernées plutôt que sur les techniques qui nous aident à les atteindre ; il devrait donc être possible de définir ces fins par référence aux multiples considérations qui diffèrent ou vont au-delà des limites de notre vision du monde technologique.

Et pourtant, même après avoir exploré les dimensions du problème, on peut continuer à soutenir que toutes nos décisions sont subordonnées aux variantes que nous sommes capables d'envisager ; que ces variantes sont dictées par les valeurs dominantes du présent ; et qu'en conséquence chaque variante du futur que nous pourrions concevoir est une modalité de l'unique avenir logique qui est devant nous — et qu'elle est, et ne peut pas être autre chose qu'un prolongement du présent.

L'argument a de la force. Mais est-il tenable ? La question mérite d'être posée, car s'il était fondé, l'idée d'avenir voulu telle que je l'ai définie ne saurait évidemment avoir de base, sauf peut-être dans l'imaginaire.

Il me semble que cette thèse a ses racines dans une interprétation traditionnelle mais insuffisante de ce que nous appelons *présent* et de ce que nous appelons *avenir.* Historiquement ces deux situations ont été considérées de façon séquentielle, ou par référence à une succession dans le temps — l'avenir étant engendré causalement par le présent, avec de toute évidence une relation entre les deux de type strictement déterministe et linéaire.

Pour comprendre comment cette manière de percevoir l'avenir peut aboutir à la faire complètement disparaître, il est instructif d'examiner quelques-uns des modèles « prédictifs » de planification qui étaient tellement à l'honneur voici quelques années. Dans ces modèles les hypothèses de base étaient tirées de la combinaison de deux types d'événement « futur » : l'un se manifestant sous la forme du *risque,* l'autre sous la forme de *l'incertitude.* Dans cette optique, on définit le risque comme la mesure quantitative d'un résultat (essentiellement un profit ou une perte) qui permet de prédire la probabilité du résultat ; quant à l'incertitude elle représente elle aussi une forme de risque, mais d'un type que l'on ne peut mesurer objectivement.

A partir de ces deux hypothèses on pouvait (à mon avis, sans grande surprise) élaborer deux modèles. Le modèle de risque traitait d'une catégorie de faits : les faits passés. Il utilisait essentiellement l'observation : (a) observations dont le nombre suffisamment élevé était une garantie de la stabilité des résultats ; (b) observations dont on constatait la répétition dans l'univers particulier du discours que l'on avait pris comme objet ; (c) observations distribuées à la manière d'une variable stochastique, etc. De telles observations étaient alors organisées en données dont on pouvait dégager les fréquences de distribution des résultats escomptés. L'ensemble de cette information était alors qualifié de modèle que le décideur pouvait utiliser pour minimiser les risques inhérents à la situation future qu'il s'efforçait de prédire.

Le modèle d'incertitude était considéré comme beaucoup plus intéressant. Lui aussi ne s'occupait que d'une seule catégorie de faits, c'est-à-dire les faits passés. Mais il y avait une différence. Dans le cas du risque on pensait connaître les faits passés ; dans le cas de l'incertitude on pensait ne point les connaître (c'est ce que l'on désignait bizarrement en disant qu'on ne supposait pas une « connaissance parfaite »). Aussi pour mesurer les faits qu'on ne connaissait pas, fallait-il recourir à des opinions subjectives. Il en allait ainsi parce que l'on ne disposait pas de suffisamment de données et que trop de changements se produisaient dans la structure des événements ou dans d'autres variables connexes. Ces intuitions, plus une lecture approfondie de la presse, conduisaient à la mise au point du modèle d'incertitude.

Le résultat, c'est que notre décideur se voyait remettre deux documents : le premier, composé de statistiques qu'il connaissait déjà amplement ; le second, un rapport contenant une série d'opinions, qui avait pour effet que toutes les opinions se valant, le décideur pouvait aussi bien s'en faire une par lui-même, puisque de toute façon c'était lui le responsable.

Quand le décideur commença à montrer son inquiétude, on lui dit que l'« espace planifié » c'est-à-dire la distance entre le présent spécifique (t°) et des avenirs spécifiques de plus en plus éloignés ($t^{1}... t^{n}$) avait été dessiné pour lui par référence à toutes sortes d'événements intéressants, et que si les événements se produisaient effectivement de la manière prédite il aurait opéré une belle adaptation à l'incertitude (en langage économique : atteint un état d'équilibre). Mais, plus profondément, la leçon à tirer de l'exercice était que de telles conditions d'incertitude valorisaient l'aptitude du décideur à s'adapter à des réalités continuellement changeantes à l'intérieur de l'espace planifié et que, par conséquent, il devait veiller à modifier continuellement ses attentes. C'était une façon comme une autre de lui dire qu'il ferait mieux d'opérer à l'intérieur d'un horizon temporel très court, vu que la validité des prédictions décroît de façon directement proportionnelle à l'éloignement de cet horizon. Une fois cette sagesse transmise, tout le monde s'accorda à dire que la planification était une façon vraiment méthodique de prendre des décisions au jour le jour sur des problèmes quotidiens. Ayant ainsi réglé le sort de l'avenir et rangé les modèles sur une étagère éloignée, chacun retourna au présent et chercha à s'en occuper le mieux possible.

Voilà donc ce qu'il en est des prédictions dans la planification, et de la planification comme instrument de prédiction en général. Inévitablement, la question cruciale qui se pose maintenant est : y a-t-il un moyen de nous libérer du présent ? ou encore : que pouvons-nous faire pour *vouloir* l'avenir ? A mon sens il n'y a pas de question plus importante lorsqu'on parle de planification : elle forme vraiment le cœur du sujet.

Je commencerai par dire ceci : « Oui, nous pouvons vouloir l'avenir », mais si le changement provoqué (tel que nous l'avons postulé dans nos précédentes hypothèses) (1) se produit dans les valeurs plutôt que dans les autres attributs de l'objet.

(1) Cf. Première Partie, section 3.

J'entends par là que tout changement qui n'est pas un changement fondamental dans les valeurs se borne à prolonger le présent plutôt qu'il ne crée l'avenir. Il me semble que l'on peut tirer de ce postulat général cinq propositions qui régissent toute planification.

Proposition 1 : *Seuls des changements dans la configuration générale des valeurs peuvent transformer la situation présente.*

Ce qu'indique cette proposition, c'est qu'il faut comprendre la notion de changement planifié comme signifiant un changememt de caractère fondamental, ou pour employer les grands mots, un changement qui transforme la réalité perceptible aussi bien que la qualité de la perception. Par exemple l'introduction de valeurs chrétiennes dans le monde romain fut un changement de ce type (en fait toutes les grandes religions ressortissent à cette catégorie). Il en est de même de l'introduction de l'éthique protestante-capitaliste-socialiste de productivité matérielle. Un autre cas est représenté par l'adoption enthousiaste de la vision scientifique du monde et la prolifération des réussites technico-scientifiques, où je vois personnellement l'affirmation de notre système actuel de valeurs. Par contraste à de tels événements, il y a les changements apparents qui n'entraînent point un redéploiement radical des valeurs. Ainsi par exemple la découverte de l'étrier qui permit aux Arabes et plus tard aux Mongols de conquérir la moitié du monde, la presse à imprimer, le remplacement du bateau à voile par le bateau à vapeur, la mise au point de la mitrailleuse, le remplacement des transports ferroviaires par les transports aériens qui est en train de s'opérer, etc. C'est ce que j'appellerai des « changements par substitution ou par amélioration ». On notera qu'ils sont toujours et exclusivement de nature technologique. En d'autres termes, de tels changements ne créent pas une réalité nouvelle bien qu'ils transforment la réalité existante de façon très spectaculaire. Ils naissent de la logique des événements déjà existants ; ils sont donc dans une certaine mesure susceptibles d'être prédits et c'est pourquoi la majeure partie de ce que nous appelons prévision technologique est tournée vers eux.

Proposition 2 : *Seul l'individu peut provoquer de tels changements dans les valeurs.*

Il est évident que de nouveaux redéploiements de valeurs naissent sous forme d'idées nouvelles dans le cerveau d'un individu ; une fois qu'elles ont été acceptées et qu'elles ont fait leur preuve, elles se socialisent, c'est-à-dire qu'elles se diffusent dans toute la société et finissent par être acceptées par la majorité et créent ainsi une nouvelle vision du monde. Il ne s'agit pas de plaider en faveur de l'élitisme dont j'ai déjà parlé dans la Première Partie, mais simplement de préciser que dans l'histoire, les changements de

structure des valeurs se sont produits parce qu'un individu a usé de sa volonté de façon créatrice et qu'en se propageant, cette volonté a donné lieu à un avenir de type nouveau. Dans le cas de changements par substitution, la volonté intervient sans aucun doute (il faut lutter contre les technologies existantes, etc.). Mais le point essentiel ici est que ces changements se déroulent selon un processus évolutif plutôt que selon le type d'évolution discontinue qui caractérise les changements de valeurs.

Proposition 3 : *On ne peut prédire les changements de valeurs.*

Je crois que cette idée a été argumentée avec beaucoup de clarté et de rigueur par Sir Karl Popper. J'adapterai son argumentation à ma propre thèse de la manière suivante. Les valeurs, de par leur nature même, constituent un état de la connaissance ; dès lors, quand nous parlons d'un système de valeurs futur, nous parlons d'un état futur de la connaissance. Mais en fait on ne saurait connaître un état futur de la connaissance car on ne peut connaître que dans le présent. Par le fait d'être connue, la connaissance perd tout caractère futur. En d'autres termes, si nous pouvions prédire quelle théorie viendra remplacer la théorie de la relativité, nous n'aurions pas besoin d'attendre que cette théorie future remplace la théorie présente, puisque le fait d'être connue conférerait un caractère présent à la théorie future. Ces considérations sont importantes en ce que, s'il est vrai que seuls les changements de valeurs modifient une situation et que ces changements ne puissent être prédits, aborder le futur sur le mode prédictif est absurde et seule est raisonnable la démarche inverse, c'est-à-dire aborder le futur de manière volontariste.

Proposition 4 : *Les changements de valeurs se présentent toujours comme des idées, réactions ou intuitions individuelles, et il y a « progrès » dès qu'elles se diffusent dans une partie importante du système social.*

Ce que dit cette proposition, c'est que la « désirabilité » le « perfectionnement » et même l'« amélioration » (sur le plan social) sont des idées individuelles. Elles naissent dans le cerveau d'un individu, bien que la même idée puisse apparaître en même temps dans plusieurs, voire dans de nombreux cerveaux. Par ailleurs, ce que nous entendons par l'idée de progrès, synthèse des idées précédentes, c'est fondamentalement un état de conscience collectif, et la relation entre progrès et planification peut maintenant être posée comme un postulat bien défini qui gouvernera désormais notre raisonnement, à savoir :

Proposition 5 : *La planification est l'organisation du progrès.*

Pour l'instant je ne développerai pas davantage ce thème, mais j'y reviendrai à la fin de cette étude, à propos de l'idée de « planification rationnelle ».

Ainsi on peut conclure tout ce que nous avons dit depuis que nous avons parlé de la perspective de la planification, en répétant les idées essentielles qui suivent :

- Dans la planification, l'avenir logique ou susceptible d'être prédit correspond à une fin de rang inférieur, dont il faut définir le rôle à l'intérieur des divers niveaux de planification qui restent à déterminer.

- Le principal sujet de la raison planificatrice est l'avenir voulu.

- Vouloir l'avenir, cela veut dire vouloir une situation où la configuration des valeurs diffère considérablement de la configuration présente. Une théorie de la planification devra définir ce qu'il faut entendre par « considérablement ».

- Le progrès représente ce genre de nouvelle configuration des valeurs.

- Les notions de désirabilité, de perfectionnement et d'amélioration ressortissent de soi à l'avenir logique ; c'est seulement lorsqu'elles sont synthétisées au niveau collectif dans l'idée de progrès que la planification apparaît ; on peut donc considérer que la planification est cette synthèse consciente et rationnelle.

- Cette nouvelle configuration des valeurs doit avant tout être conçue par référence aux fins à réaliser, et c'est après seulement qu'il convient de s'interroger sur la possibilité de les atteindre.

- Dans cette démarche, la dynamique du changement planifié suit un cours pas toujours évident mais de la plus haute importance — à savoir que la planification a pour objet de changer le présent pour l'adapter à l'image de l'avenir voulu, plutôt que de projeter le présent dans une conception du futur obtenue à partir des directions logiques inhérentes au présent.

Ce dernier point appelle des éclaircissements en raison de son importance. Dans la planification orthodoxe, le présent définit un *ici-et-maintenant* particulier, et l'avenir définit un *là-et-alors* particulier. On conçoit le temps comme s'écoulant de l'ici-et-maintenant vers le là-et-alors ; il apparaît donc à l'évidence que l'avenir est causé par le présent — cas-type de la relation de causalité déterministe qui rend l'avenir susceptible de prédiction (avec cette difficulté que les prédictions ne sont pas faciles à élaborer vu le caractère extrêmement complexe du présent). Ce que j'ai proposé est très différent.

Dans mon optique le présent est l'ici-et-maintenant, et l'avenir est lui aussi un ici-et-maintenant que l'on imagine différent. Le temps ne doit pas alors être vu comme un écoulement, mais comme un espace. Le présent est *l'*ici-et-maintenant tel qu'il existe effectivement. L'avenir est *un* ici-et-maintenant qui peut être

voulu. Quant à la planification, c'est l'activité par laquelle ce qui peut être voulu est imposé à ce qui est. Dès lors, si le temps doit s'écouler dans une direction, celle-ci est à l'opposé de ce que l'on croit généralement, car l'écoulement se fait de l'avenir imaginé vers et sur le présent tel qu'il est appréhendé.

Ainsi dans notre réflexion sur la planification, ce que nous avons tout à l'heure appelé *l'objet* est le *présent* ; ce que nous avons appelé le *dessein* est incarné dans les valeurs dont nous avons imprégné *l'avenir voulu*. Et ces valeurs ont été conçues par référence à certaines fins dans lesquelles les notions de désirabilité, de perfectionnement et d'amélioration sont synthétisées par la planification dans la notion collective de *progrès.*

4.

Une fois traités les problèmes de domaine et de perspective de la théorie de la planification, nous sommes maintenant en mesure de dessiner un *schéma intégré* qui confèrera substance, cohérence et valeur opératoire à tout l'appareil théorique. Ce schéma est, pourrait-on dire, la partie centrale du centre, la machine qui fait marcher la machine, la raison qui rend la rationalité rationnelle. En d'autres termes c'est une métaphore. Mais il est important que ce soit la bonne métaphore, parce que l'on a constaté que différents schémas conceptuels réagissaient favorablement à différentes métaphores. Ce fut une idée féconde que de considérer les corps célestes comme faisant partie d'un immense mouvement d'horlogerie ; la réalité temporelle a été longtemps le fleuve où Démocrite s'était baigné autrefois ; la relativité newtonienne ne s'est jamais réellement libérée des mouvements des vaisseaux de Sa Majesté Britannique (1) ; nous savons tous que la pesanteur est une pomme qui tombe, etc. Ces métaphores sont solides mais un peu élémentaires. Par ailleurs l'« inconscient » a été un véritable tour de force (2), de même que le « pari » de Pascal, la vision de l'« évolution » et la notion d'atome comme unité constitutive de la matière. De toutes ces métaphores sont nées d'extraordinaires intuitions, qui ont elles-mêmes engendré des théories ; vraies ou fausses, celles-ci ont approfondi et élargi nos connaissances. Nous avons donc besoin d'une métaphore pour la planification.

En fait, voici vingt ou trente ans, la planification a disposé d'une telle métaphore : c'était un voyage en voiture ; plus précisément, un voyage de New York à Boston, ou plutôt à Cambridge (Massachusetts). D'après ce que je sais, beaucoup d'industriels se sont initiés à la planification grâce à ce voyage extrêmement risqué. Je dois ajouter que ce n'était pas une mauvaise initiation, car elle plaisait beaucoup à des gens qui faisaient profession d'esprit pratique : voitures, routes, conditions de circulation effroyables, itinéraires de rechange, mauvais temps, importance d'être à l'heure avant les concurrents, tout cela avait pour eux beaucoup de piquant.

(1) Allusion au fait que Newton illustra sa théorie en recourant à une métaphore fondée sur les évolutions des vaisseaux de la flotte britannique les uns par rapport aux autres et par rapport à la position changeante des étoiles (N.d.T.).

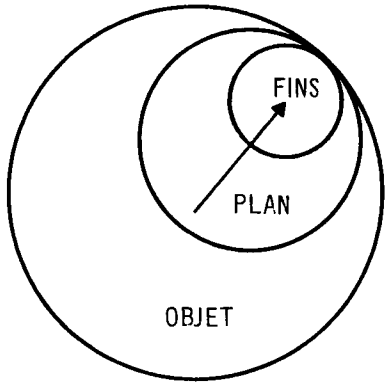
(2) En français dans le texte.

En dépit de ses qualités, cette métaphore était assez primitive, et je pense qu'on l'a abandonnée. Nous essaierons quelque chose d'un peu plus abstrait et maniable, quelque chose qui soit mieux accordé à notre raffinement intellectuel croissant. Nous essaierons d'utiliser comme schéma central la notion de *système.*

A la lumière de cette première analyse de la nature de la planification, des premières hypothèses que nous avons posées, des problèmes de valeurs que nous avons repérés, du domaine et de la perspective que nous avons décidé d'adopter, il doit être maintenant clair que toutes nos préoccupations, implicitement ou explicitement tournent de façon quasi inévitable autour de l'idée omniprésente de *système.* Il pourrait donc être utile d'éclairer certains aspects de cet instrument conceptuel extrêmement intéressant et polyvalent.

Puisque les principes généraux de la notion de système sont bien connus, il suffira d'indiquer pour commencer la manière dont je les appliquerai à la planification.

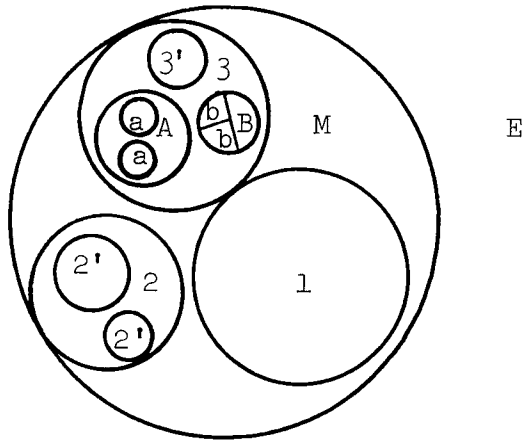
L'une des particularités de l'activité planificatrice est qu'on ne peut pas l'abstraire totalement de l'objet sur lequel on entend la faire agir ou des fins pour lesquelles elle est mise en oeuvre. Il nous faut donc commencer notre réflexion théorique par référence à trois éléments qu'il est presque impossible de séparer, même pour faciliter leur discussion ; ces éléments sont : 1. les fins, 2. le plan, 3. l'objet. Peut-être le schéma suivant est-il la meilleure façon de représenter les rapports qu'entretiennent entre eux chacun de ces trois éléments :



Cependant comme il n'est pas possible d'analyser simultanément trois ordres de réalité différents, je supposerai pour l'instant que les fins sont impliquées par le plan, et je traiterai tour à tour des caractéristiques du plan et de celles de l'objet.

Le premier point à noter à ce stade est que nous avons maintenant affaire à deux systèmes, l'un correspondant au plan, et l'autre à la situation qui englobe le plan. Je désignerai ce dernier système par le nom d'« environnement » ou de « milieu environnant ».

Le plan et l'environnement forment des systèmes distincts, bien que le plan, étant contenu dans l'environnement, puisse être considéré et traité comme un sous-système. Peut-être est-ce nécessaire. Néanmoins étant donné la probabilité de confusions sémantiques, je crois utile d'indiquer brièvement de façon graphique la convention à laquelle je recourrai pour distinguer entre les hiérarchies de systèmes. Etant donné les relations suivantes :



Si l'on prend, comme il est habituel, le concept de « système » comme concept de base, les relations figurant dans le graphique ci-dessus peuvent être rangées dans l'ordre suivant :

RELATIONS DU SYSTEME					
Si \ Alors	Sous-Système	Méta-Système	Environnement	Hors sujet	Autres Systèmes
1 Ξ Système		M	E		
2 Ξ Système	2'				
3 Ξ Système	5'	M	E		
A Ξ Système	a	3	M	E	3' et B
M Ξ Système	1, 2, 3	E			
E Ξ Système	M				
a Ξ Système	Non défini	A	3	M, E	3'

Par exemple, si B Ξ Système, il s'ensuit { élément composant ou secteur du système } d'autres aspects sont analogues à A Ξ Système que b est

Par rapport aux relations ci-dessus, je considérerai d'une manière générale l'environnement comme le méta-système, et le plan comme un système distinct à l'intérieur. Cela me permettra de traiter de façon assez approfondie l'importante question de la structure *interne* de ces deux entités.

5.

Je commencerai par analyser les caractéristiques et la structure de l'« environnement ».

Environnement est un terme général utilisé de façon fort variable selon le contexte. A défaut d'explication il est quasiment dépourvu de sens. Par ailleurs son caractère général en fait un concept maniable, ce qui a comme avantage que le terme se prête à manipulation et à usage à différents niveaux du raisonnement.

Pour les besoins de cette étude, j'utiliserai le mot environnement, sans autre précision, comme ce *sur quoi* agit la planification, tout en faisant partie intégrante de cette dernière. Mis à part cette condition générale, je décrirai la structure de l'environnement en termes empiriques et « systémiques ».

En termes *empiriques* j'appelle environnement tout le milieu d'où l'homme tire ses expériences. Cela recouvre la nature dans toutes ses dimensions, la société, les institutions et la multiplicité des objets que l'homme a créés par ses techniques. Cela englobe également les aspects intangibles de l'expérience que nous appelons cultures, modes de vie et toutes les catégories de relations informelles, à la fois dans le temps et dans l'espace. Entrent dans cette description générale, en tant que besoin, l'histoire ainsi que les souvenirs accumulés des hommes.

Une telle diversité d'éléments a besoin d'être mise en ordre si l'on veut pouvoir en parler intelligemment. Il peut être utile d'effectuer certains regroupements et certaines distinctions, tels que *milieu vivant/milieu naturel, milieu social/milieu humain, milieu artificiel/milieu technique* tant que nous n'oublions pas que ce sont là des constructions arbitraires auxquelles la réalité n'obéit pas, car nous expérimentons celle-ci en fait sous la forme d'une immense écologie à l'intérieur de laquelle tous les aspects de l'environnement se mêlent, s'entre-influencent, se transforment et s'équilibrent de cette manière particulière que nous appelons « dynamique ».

Le milieu vivant et naturel relève à la fois de l'homme et de la nature. Il concerne les hommes en rapport avec l'air, la terre, l'eau, les montagnes, les plaines, les forêts, etc. ; les hommes en rapport avec les saisons et les climats ; les hommes, en rapport avec tous les mélanges complexes de ce qui précède, que l'on trouve dans les différents endroits du globe — ce globe qui forme en définitive l'environnement dont nous parlons.

La relation entre l'homme et le milieu vivant et naturel semble aller de soi parce qu'elle équivaut pour ainsi dire au fait de vivre. Cependant il est en train de

se créer une situation où cette apparente évidence n'est plus possible, parce que les rapports qui lient l'homme au milieu naturel sont brisés par des forces qui sont le produit de l'homme. Ici je parle surtout de deux grands événements destructeurs, dont l'un est l'accroissement de la densité des populations, et l'autre, l'imposition sur la terre entière de nos créations technologiques – imposition poussée à un tel point qu'elles sont devenues une dimension supplémentaire du milieu naturel. La combinaison de l'augmentation de la population et des empiètements de la technologie nous a conduits à détruire des forêts, à inonder des déserts, à détourner des cours d'eau – à créer davantage de terres cultivables, à construire plus d'usines, plus de logements, plus de routes. Elle nous a conduits à faire disparaître presque totalement les formes de vie sauvage dans la rivalité qui nous a opposés à elles pour trouver de la nourriture et de l'espace. Elle nous a conduits également à dominer plantes et animaux pour servir nos objectifs technico-économiques. Au nom de ces mêmes objectifs nous utilisons les ressources naturelles en quantité telle que leur reconstitution normale ne peut subvenir à nos besoins, et il se peut que dans un avenir prévisible, et pas tellement lointain, nous ayons de ce fait épuisé même la possibilité de recourir à ces substitutions pour lesquelles nous avons fait preuve de tant d'imagination et d'habileté. S'ajoutant à cette dépense de richesses ou de capital (au sens plein du mot), il y a la dépense irréfléchie d'espace : habitations, usines, routes, aéroports occupent fatalement une part de plus en plus grande des terres disponibles où la race humaine a vécu son histoire. Dans une large mesure, ce qui se passe ne prend pas uniquement la forme d'une dépense et d'un gaspillage directs – cela s'accompagne également du gâchis de ce qui subsiste et de ce que l'ont met à la place. La laideur est une forme de gâchis, tout comme l'inconfort et la pollution. Dans ce dernier cas, la pollution de l'eau et de l'atmosphère sont en train de devenir rapidement un caractère extraordinairement massif de notre milieu environnant – ce qui, soit dit en passant, aura des incidences humaines et naturelles que nous ne sommes pas encore certains de savoir affronter.

Une fois que l'on a pris conscience de l'effrayante accumulation de tous ces évènements, une question vient à l'esprit : l'être humain ne va-t-il pas souffrir très gravement de son intervention continuelle dans l'écologie du milieu naturel et vivant ? Cette question, nous l'entendons souvent formulée dans le langage emphatique des préoccupations politiques. Mais nous n'y prêtons pas beaucoup d'attention lorsqu'elle est posée en des termes accordés aux vraies dimensions du désastre, c'est-à-dire en termes biologiques et psychologiques (1). Le recours à un langage vraiment sérieux nous fait découvrir à quel point la question change en perspective et aussi en importance. Il ne s'agit plus de se demander de façon spécieuse si l'ingéniosité humaine se révélera finalement incapable de donner des réponses technico-scientifiques à la destruction croissante de l'écologie. Point n'est pas besoin de mettre en doute nos capacités dans tous ces domaines. Notre esprit d'invention possède à cet égard une sorte de dynamisme interne ; il est, comme on aimait à dire autrefois, « aveugle et puissant comme une force de la nature ». La vraie question est : réussirons-nous à nous adapter assez vite au milieu technique axé sur les choses qui aura remplacé le milieu naturel et vivant ? En effet il reste vrai que les êtres humains sont des entités possédant des

(1) Cf. René Dubos, *Man Adapting,* Yale University Press, 1965, et presque tout ce que le Dr. Dubos a écrit par ailleurs.

attributs physiologiques, biologiques et psychologiques aux caractéristiques extrêmement précises. Cela leur permet de s'adapter à des changements intervenant dans la nature, c'est-à-dire des changements lents et progressifs. Mais il n'y a rien dans la constitution de l'homme qui autorise à conclure que nous pouvons nous adapter, au-delà de certaines limites,aux changements rapides et complexes d'un ordre créé par l'homme. Ce que nous savons montre que si nos modes de vie et même notre organisation sociale se sont beaucoup transformés depuis l'apparition de l'homme sur la terre, nos exigences physiologiques et psychologiques ne semblent pas avoir changé. Dès lors, si l'homme possède une constitution fondamentalement immuable, qui est nécessaire pour certains modes d'adaptation spécifiques à certains types de milieux bien déterminés, nous devons sérieusement nous demander comment il réagira à un milieu qui se transforme à une vitesse aussi effrénée et dans des directions tout à fait opposées à celles qui ont présidé à l'évolution de l'espèce humaine.

On peut évidemment soutenir, et l'on a effectivement fait valoir, que l'évolution génétique réglera ce problème. Seulement nous savons que cette évolution est beaucoup trop lente pour permettre le genre d'adaptation efficace dont nous avons besoin si nous voulons rester en harmonie avec notre cadre dominé par les choses ou par la technologie. Il n'est pas douteux que nous soyons capables de certaines formes limitées d'adaptation. Mais dans ce cas, si j'ai bien compris, nous ne parlons pas de véritable adaptation, mais d'ajustements — c'est-à-dire de tensions et de déformations. D'où deux inconvénients : les ajustements dont il s'agit ne peuvent aller très loin, car ils sont limités par la charge de tension que l'individu peut apporter, et on les paie très cher, sous forme des multiples et diverses affections psychosociales et psychosomatiques dont nous sommes affligés.

Ces nombreux défauts d'ajustement m'amènent au troisième aspect du milieu environnant que nous sommes en train de surajouter au milieu naturel et technique, et qui est le milieu social humain que nous connaissons aujourd'hui. La dynamique de ce milieu est extrêmement intéressante à observer à la lumière de ce qui vient d'être dit. Nous vivons actuellement dans des conditions de pollution croissante, d'encombrement intense, d'alimentation défectueuse, par carence, déséquilibre ou surabondance, de monotonie, de laideur, de descriminations, d'ennui généralisé, sans compter toutes sortes d'autres discordances sociales. Dans le monde entier, les villes les plus surpeuplées, les moins agréables, celles où la survie est la plus difficile (Calcutta, Hong Kong, New York, etc.) sont également celles où la population s'accroît le plus rapidement en raison du taux de natalité direct et de l'afflux des populations rurales environnantes. Ce déséquilibre en particulier nous livre probablement plus d'une grande leçon, mais la plus frappante est celle-ci : nous avons aménagé notre milieu social et humain de telle sorte que les tensions déshumanisantes et l'encombrement inhumain qui le caractérisent ne semblent pas faire obstacle à l'enrichissement, à la production, au développement économique. Bien au contraire. C'est dans de tels centres de pollution, de pathologies, de nuisances intenses que se crée une grande partie de notre richesse, et elle est créée par des hommes travaillant dans des conditions matérielles inimaginables au milieu d'un bruit nocif, soumis constamment à une

forte tension nerveuse, et qui doivent entrer en compétition les uns avec les autres afin de trouver de quoi se nourrir et se loger, fut-ce pour s'étendre la nuit sur un bout de trottoir, au milieu d'une atmosphère contaminée par toutes sortes de pollutions. Outre ces conditions de travail déplorables, l'étalement désordonné en tache d'huile de nos villes où se crée la richesse a pris de telles proportions que la pollution, la tension nerveuse, les risques de mort et d'accidents sont maintenant la règle générale. Ils se produisent bien avant que nous ayons atteint les lieux où nous produirons cette richesse puisque nous devons nous y rendre à partir de banlieues de plus en plus éloignées, en passant des heures à accomplir un trajet de plus en plus dangereux et de plus en plus pénible.

Voilà ce qu'il en est du présent, et des dimensions concrètes prévisibles de notre milieu environnant. De par leurs aspects détaillés, tels que nous les vivons quotidiennement, ces dimensions renvoient à un phénomène fondamental, à savoir que notre écologie est entrée dans une phase de *disharmonie générale* avec la biologie, la psysiologie et la psychologie de l'homme.

En lui-même, ce fait est extrêmement grave, à la fois pour le présent et pour l'avenir, et si tout ce que nous avons observé plus haut à propos de la planification est fondé, il est clair qu'un changement rationnel – c'est-à-dire un *changement planifié*, doit se consacrer au rééquilibre de notre base écologique, et au rétablissement d'une harmonie durable de notre milieu environnant (milieu naturel et vital, milieu technique et contexte social) et l'être humain.

Cette harmonie correspond à une relation fondamentale entre deux systèmes interdépendants, à savoir entre d'une part le milieu environnant en tant que système, et la planification, également considérée comme système. Pour être à même d'introduire cette relation dans le raisonnement, nous devons commencer par élaborer certaines abstractions à partir du donné empirique, qui ne peut que nous embrouiller par le nombre et la richesse de ses détails. Ce travail d'abstraction, esquissé dans les sections suivantes, a essentiellement deux objets : a) nous permettre d'introduire l'idée de « milieu environnant » comme instrument conceptuel dans notre édifice théorique ; b) nous permettre de comprendre comment l'activité que nous avons appelée planification pourrait être rendue capable d'agir sur la situation, et d'infléchir sa dynamique vers des fins mieux accordées à la constitution de l'être humain, ou à défaut moins en discordance avec elle.

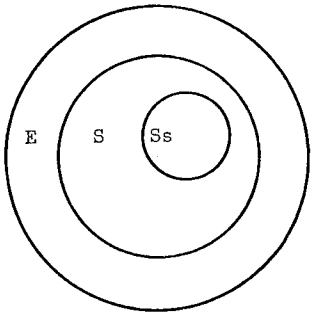
6.

Dans les pages qui suivent, j'étudierai diverses caractéristiques et propriétés du milieu environnant par rapport à diverses dimensions d'un système : (a) limites du système ; (b) caractéristiques des systèmes humains ; (c) propriétés des systèmes ouverts ; (d) notion de rétroaction *(feedback)*.

Assigner une *limite* à un système est forcément arbitraire. Cependant, si nous définissons nos conventions (de langage et autres) et les utilisons de façon cohérente, nous pourrons tirer du concept général de système une notion de frontière qui sera opératoire.

Les systèmes peuvent être considérés comme « ouverts » ou « clos », selon qu'ils sont ou non en interaction à travers leur limite avec le milieu qui les entoure. Mais pour déterminer cette caractéristique, il nous faut évidemment avoir quelque idée de l'endroit (ou du moment) où le système cesse et où commence le milieu environnant. Recherche bien décevante ! En effet si nous imaginons la réalité comme une série de systèmes emboités les uns dans les autres, et que nous considérions les organismes vivants comme des systèmes, il est clair que le système qui les contient doit les nourrir. Il s'ensuit que tous les systèmes organicistes – métaphore descriptive que nous utiliserons, soit dit en passant, pour caractériser les « systèmes humains » – sont *ouverts*. Cependant si nous poussons jusqu'aux limites ultimes la recherche de systèmes englobants, il apparaît à l'évidence que le système englobant final ne peut être que l'univers. La question : système ouvert ou système clos s'en trouve compliquée, car la notion d'univers en expansion (ou ouvert) est pour l'instant mise en cause par de récentes explorations spatiales qui donnent à penser que le système universel est peut-être clos. S'il en est ainsi, cela voudrait simplement dire que tous les systèmes « ouverts » sont en dernière analyse des systèmes clos.

Néanmoins, la poursuite de notre réflexion sur la dynamique de la planification ne nous oblige pas à envisager le milieu ultime que constitue l'univers. Le milieu environnant doté d'un degré suffisant de totalité est celui qu'enferment les limites du systèmes terrestre. Et même si, au sein de cette totalité, les aspects du milieu que nous devons traiter directement doivent être des *entités globales*, il est possible de les caractériser empiriquement, comme nous l'avons déjà fait, à l'aide de trois catégories : milieu vital et naturel, milieu social et humain, milieu artificiel et techique. Il nous faut maintenant choisir parmi ces diverses entités, ou ces divers milieux, celui ou celle qui est le plus pertinent pour notre démarche, et l'interprêter en tant que système.



Si S ≡ Système, ≡ Aspects sociaux et humains de l'environnement, il s'ensuit que ≡ Environnement ≡ Milieu vital et naturel et Milieu matériel et technique et Ss ≡ Sous-système ≡ Planification.

UNIVERSITÉ DU VAL-D'OISE
BIBLIOTHÈQUE
DOCUMENTATION
CABINET

Puisque la planification, en tant qu'activité humaine volontaire, opère au sein d'un contexte social, il s'ensuit que son contexte – son milieu environnant – est celui que nous avons déjà défini comme le milieu humain et social. C'est de cette partie du donné empirique que nous devons établir ses propriétés « systémiques ».

Les limites dont nous aurons à nous occuper se présentent dès lors comme dans le graphique de la page précédente.

Il faudrait observer ici que, suivant les usages établis, j'appellerai *variables* tous les facteurs qui sont endogènes au système (S) et l'affectent de l'intérieur, et *paramètres* tous les facteurs qui sont exogènes au systèmes (S) et l'affectent depuis l'extérieur, autrement dit depuis l'environnement (E). Ce qui nous occupe, ce sont les propriétés de (S).

S'agissant de choisir la métaphore directrice pour (S), le « système social et humain », il y a un assez large accord pour considérer qu'un tel système est par nature fondamentalement *organiciste (organismic)*, et qu'on peut le décrire à l'aide des attributs des modèles organicistes. Ayant trouvé une métaphore, il nous est maintenant possible d'obtenir les caractéristiques et les propriétés de (S) par référence au niveau d'abstraction donné.

Compte tenu des attributs précités, il faut relever les caractéristiques suivantes :

1. Les systèmes sociaux humains ressortissent à la catégorie des systèmes « ouverts », ce qui veut dire qu'ils sont en interaction avec leur milieu environnant. Cette interaction prend la forme d'un échange de matière, d'énergie et d'information provenant à la fois du système lui-même et de son milieu. Les échanges en question prennent la forme d'*inputs* et d'*outputs*. Est *input* tout événement survenant dans le milieu et qui modifie le système. L'*output* correspond à tout changement provoqué dans le milieu par le système.

2. Le comportement des systèmes sociaux humains se caractérise par un caractère finalisé. En général, le comportement peut être classé en deux grandes catégories : *aléatoire* et *finalisé*. Le *comportement aléatoire (random)* est une activité que l'on ne peut interpréter comme étant dirigée vers un but. Le comportement *finalisé (purposive)* est une activité que l'on peut interpréter comme étant dirigée vers un but – à savoir vers une « situation finale où l'objet qui se comporte atteint une corrélation définie, dans le temps ou dans l'espace, par rapport à un autre objet ou événement » (1).

   En ce sens, on peut dire que « le concept de finalité repose sur le sentiment d'une « activité volontaire » (1). Cette définition sera peut-être considérée comme trop restrictive, car l'on devrait admettre que certains ordres d'activité finalisée peuvent avoir des racines incons-

(1) A. Rosenblueth, N. Wiener, J. Bigelow, « Behavior, Purpose, and Teleology », dans *Modern Systems Research for the Behavorial Scientist,* Walter Buckley éd. (Aldine Publishing Co.,Chicago, 1968).

cientes, auquel cas, le « sentiment » évoqué ci-dessus ferait défaut (du moins sous une forme consciente). Dès lors des séries de comportements s'échelonnant de l'inconscient au conscient, et du non rationnel au rationnel seront admises comme étant finalisées dans le cas de systèmes sociaux humains. Par contre le comportement *irrationnel* sera tenu pour une activité aléatoire.

3. Les systèmes sociaux humains, y compris les sous-systèmes tels que les individus et les groupes, entrent en interaction sous la forme d'une dynamique tendant à déboucher sur une situation d'état stable (1).

4. Les systèmes sociaux humains tendent à résister à la destruction de l'état stable.

5. Les systèmes sociaux humains sont, dans des limites définissables et relativement étroites, capables de s'ajuster à des changements internes et externes (changements du milieu) au système. Cependant ils possèdent également comme caractéristique la *créativité,* par laquelle nous voulons dire qu'ils peuvent à la fois s'adapter à leur milieu et intervenir dans ce milieu, donc le transformer et être mieux en mesure de s'adapter à son changement de forme.

6. Dans les systèmes sociaux humains il existe certains processus typiques qui tendent avec le temps à devenir mécaniques, c'est-à-dire qu'après un certain délai ils tendent à se dérouler sous forme d'arrangements immuables.

7. Dans les systèmes sociaux humains, l'énergie est très uniformément distribuée, et elle n'est pas très mobile – d'où un contraste très remarquable avec l'énergie mécanique, qui peut être mobilisée rapidement étant donné les différences de potentiel relativement grandes qui existent.

8. Les systèmes sociaux humains sont reproductifs, et dans la mesure où toute reproduction peut être envisagée comme une activité finalisée, la continuation de l'existence du système – donc son avenir – devient une considération (ou une décision) rationnelle dans de tels systèmes.

9. Les systèmes sociaux humains font preuve de ce qu'on pourrait appeler « unité fonctionnelle ». On désigne par là une situation où toutes les parties du système fonctionnent ensemble avec un certain degré d'harmonie ou de cohérence interne, et sans donner lieu à des conflits persistants impossibles à résoudre ou à régler (2).

En spécifiant ces caractéristiques des systèmes sociaux humains, j'ai été contraint d'utiliser un certain nombre d'expressions telles que « système

(1) Le terme « état stable » sera défini plus loin.
(2) Sur ce point important, voir Radcliffe-Brown, « On the Concept of Function in Social Science », *American Anthropologist* (New Series) 37, 1935.

ouvert », « état stable », etc., qui renvoient à d'importantes propriétés des systèmes. Je vais maintenant commenter certaines de ces propriétés, dans l'espoir de jeter plus de lumière sur la nature des systèmes sociaux humains.

Il y a deux catégories générales de systèmes. Tout d'abord, les *systèmes clos*, qui sont isolés de leur milieu environnant, et ne sont donc point en interaction avec lui. L'une des propriétés les plus intéressantes des systèmes clos est qu'ils fonctionnent selon la seconde loi de la thermodynamique, qui postule qu'une quantité appelée « entropie » ou degré de *désorganisation* dans le système, tend à croître vers un maximum, c'est-à-dire vers l'homogénéité ou, mieux, vers le nivèlement des différences internes. Cet état est également qualifié d'état d'« équilibre ».

Les *systèmes ouverts*, eux, sont comme je l'ai noté plus haut ceux qui entrent en interaction avec leur milieu environnant, par le biais des échanges de matière, d'énergie et d'information. Cependant les systèmes ouverts ont d'autres propriétés extrêmement importantes, par exemple :

1. Dans les systèmes ouverts l'entropie tend à s'accroître, c'est-à-dire que le dynamisme de l'entropie tend à s'intensifier.

2. Cependant les systèmes ouverts sont caractérisés par une autre force, à savoir l'*organisation*, qui non seulement contrebalance la tendance vers la désorganisation, mais encore opère en vue d'atteindre des niveaux plus élevés d'ordre et d'hétérogénéité. Il nous faut donc constater que dans les systèmes ouverts l'entropie intervient comme l'organisation, et qu'il nous faut aboutir à une sorte d'harmonie conduisant à un résultat positif.

3. Lorsqu'un système ouvert atteint un équilibre d'un ordre supérieur, le résultat n'est pas l'équilibre, mais un état stable dynamique, ce qui veut dire que les courants de et vers l'extérieur s'équilibrent réciproquement, et que le système continue à entretenir les rythmes de changement qui l'animent. On peut donc soutenir que dans des systèmes ouverts, l'état stable représente un jeu combiné de sous-systèmes opérant comme des processus fonctionnels.

4. Les systèmes ouverts sont autorégulateurs et auto-adaptables.

5. Les systèmes ouverts ne sont pas *déterministes* ; autrement dit, ils possèdent une propriété appelée « équifinalité », ce qui signifie qu'au titre de leur autorégulation, ils tendent à instaurer et à maintenir un état stable autour d'une phase ou d'un niveau (c'est-à-dire d'un but) donné. En d'autres termes, ces systèmes sont capables d'atteindre les mêmes résultats à partir de situations différentes.

6. Il s'ensuit que les systèmes ouverts sont *non causaux* dans leurs caractéristiques dynamiques et opérationnelles.

7. Les systèmes ouverts renferment d'importantes fonctions de *rétroaction.*

Le concept de « rétroaction » ou de « bouclage » est d'une importance essentielle dans l'étude des systèmes comme dans la planification. Il nous faut donc essayer de l'analyser assez en profondeur.

Norbert Wiener a le premier défini la rétroaction comme signifiant que « le comportement est scruté afin d'en connaître le résultat, ou que la réussite ou l'échec de ce résultat modifie le comportement futur » (1). On trouve une autre importante définition dans Hall et Fagen : « Certains systèmes ont la propriété qu'une partie de leur *output* ou de leur comportement est réintroduite dans les *inputs* et affecte les *outputs* suivants » (2).

L'intérêt que la rétroaction présente pour la planification tient au lien étroit qui la rattache aux « états futurs » et aux « buts », et au fait que c'est un puissant concept « régulateur ».

J'utiliserai donc, en le paraphrasant largement, le célèbre article de Rosenblueth, Wiener et Bigelow (3), pour décrire les traits et propriétés majeurs de la notion de réotraction :

1. « Le comportement actif finalisé peut être subdivisé en deux catégories : « rétroagissant » (ou « téléogique ») et « non rétroagissant » (ou « non téléogique »).

2. La rétroaction peut être positive ou négative, et c'est dans ce dernier cas que la rétroaction exerce un rôle régulateur. Le comportement d'un objet peut être régulé *via* l'ampleur de sa déviation par rapport à un but particulier à un moment donné. Quand une telle « marge d'erreur » apparaît, les signaux que renvoie le but deviennent négatifs ; ils font obstacle aux *ouputs* qui iraient au-delà du but.

3. Ces signaux émis par le but guident le comportement. La rétroaction assure la continuité du comportement finalisé en réagissant à la marge d'écart par rapport à un but donné. Tout comportement finalisé exige, pour atteindre son but, une rétroaction négative à un moment ou à un autre.

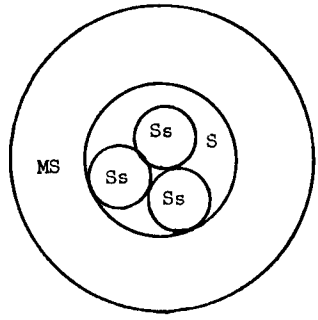
4. La rétroaction négative exerce un effet de freinage, tandis que la rétroaction positive a pour résultat d'accentuer ; « elle ajoute aux signaux des *inputs*, elle ne les corrige point » (c'est ce que l'on appelle quelquefois l'« effet d'amplification »).

Une fois établies ces caractéristiques et propriétés importantes, nous pouvons passer à la section suivante, où nous étudierons de la même façon la nature et la structure du « plan » considéré comme un système.

(1) *Cybernétique et société,* traduction française (Ed. des Deux Rives), chapitre III.
(2) Hall et Fagen, « Definition of System », *op. cit.*
(3) *Op. cit.*

Venons en maintenant à la planification. La planification est intrinsèquement une action sociale humaine visant à agir *sur* le milieu environnant en vue d'y susciter des changements tels que les tendances vers la cohérence et la cohésion en soient renforcées, et les tendances vers la désintégration et la dissolution soient contrecarrées. En d'autres termes, la planification est un processus dont la fonction est de réduire l'entropie et d'accroître l'organisation au sein du milieu environnant.

Pour découvrir comment s'exerce cette fonction, il nous faut essayer de comprendre la manière dont la planification et le milieu environnant sont liés et réagissent l'un sur l'autre. Ayant défini la planification en général comme une activité humaine, nous poursuivrons en supposant qu'elle est, comme le milieu environnant, susceptible d'être décrite comme un modèle organiciste. C'est cette supposition que je commencerai par examiner, afin d'essayer de mettre au point un langage capable de décrire la relation et de nous permettre de voir la planification comme un système. Tout d'abord je qualifierai la totalité du milieu environnant de méta-système englobant la planification. Ainsi :



Si S ≡ Système ≡ Planification comme type général d'activité humaine il s'ensuit que MS ≡ Méta-système ≡ Milieu environnant total y compris le milieu social et humain, le Milieu naturel et vivant et le Milieu artificiel et technique et Ss ≡ Sous-système ≡ Eléments composants de la planification.

A la lumière de cette configuration, je m'en vais maintenant observer les relations fondamentales entre S (planification) et MS (milieu environnant en tant que méta-système) par référence aux neuf caractéristiques et aux cinq propriétés que nous avons reconnues dans la section précédente comme propres aux modèles organicistes.

1. *Limites.* Au premier abord, la planification semble constituer indubitablement un système ouvert, puisqu'elle est faite d'actions visant, par delà les limites établies, à changer tout ou partie du milieu environnant. Celui-ci de son côté agit sur la planification, il apporte les valeurs, desseins, orientations et technologies qui l'inspirent et la guident. Ce genre d'éléments est fourni à la planification par des gens agissant en tant qu'êtres humains, plutôt qu'en tant que planificateurs et uniquement comme tels. Il est clair qu'il y a un échange d'information dans

les deux sens, et naturellement lorsque les plans sont mis en oeuvre, ils affectent les individus, les institutions, le milieu naturel, etc. Par ailleurs une fois que le milieu environnant a fourni des *inputs*, les aspects opérationnels du plan peuvent, dans certains cas et à certains niveaux de la réflexion, devenir autonomes : le champ d'action du plan peut se limiter à l'espace de son système. Lorsqu'il en est ainsi, le plan devrait être considéré comme un système clos. Nous devons en conclure que nous avons dans la planification un système qui est à la fois ouvert et clos — cela dépend du niveau d'observation et des conditions pratiques.

2. *Comportement*. A cet égard, la planification peut être décrite comme rationnelle dans la mesure où l'on définit rationnel comme l'application de certaines règles à l'intellection. Si la planification est rationnelle, il en résulte qu'elle doit également être dans une large mesure consciente. Cependant une fois que les règles ont été fixées, les aspects procéduraux de la planification peuvent devenir tellement routiniers qu'ils sont virtuellement automatiques ou inconscients. Le comportement planificateur est toujours intentionnel (*purposive*), dans la mesure où il vise à atteindre un ou plusieurs buts donnés, mais il n'est finalisé (*purposeful*) que dans la mesure où il constitue une action volontaire. Ce comportement pourra être appelé non volontaire ou involontaire lorsque la sélection du but n'est pas faite par l'ensemble du milieu environnant, mais est imposée par des intérêts particuliers ou une autorité suprême.

3. *Etat stable*. La planification contribue à la stabilité dynamique de manière complexe et ambiguë. D'une part, la planification est un faisceau d'activités visant à maintenir le milieu en état stable par la réalisation de buts et par des actions à longue portée. La planification peut opérer de manière à mettre en oeuvre des influences anti-destructrices lorsque le méta-système que constitue le milieu environnant est menacé de dislocations et de déséquilibres. Lorsqu'elle est vue comme un système ouvert, avec un courant dynamique *d'inputs* et *d'outputs* qui s'entreinfluencent de façon à maintenir le système en état de marche, la planification peut elle-même constituer une expression de l'état stable. Cependant, lorsqu'elle devient un système clos auto-correcteur (cybernétique) et se maintenant dans l'être, elle n'engendre point d'état stable valable pour le méta-système même si elle peut atteindre un état stable par rapport à son propre champ restreint. Autrement dit, elle crée des états stables localisés.

4. *Résistance au changement*. Nous savons que les systèmes sociaux humains tendent à résister à la destruction de l'état stable. En ce qui concerne la planification il est évident qu'en elle-même, elle n'est pas nécessairement opposée au changement. Théoriquement, tous les plans peuvent être changés à volonté. En outre, nous avons posé comme hypothèse que la planification est source de changement : en dernière analyse, c'est là sa principale fonction. Dès lors, par rapport au thème traité ici, nous devons conclure que la planification n'est pas rebelle au

changement, et que dans le même temps elle peut être créatrice de changements. Néanmoins nous savons par expérience que les plans, tout comme les attitudes humaines qui les sous-tendent, deviennent fréquemment rigides, et particulièrement lorsqu'ils s'institutionnalisent (le rôle du Plan de guerre de l'état-major allemand dans l'enchaînement mécanique des événements conduisant à l'ouverture des hostilités en 1914 en est un exemple classique). Dès lors il est nécessaire d'ajouter que dans certaines circonstances, la planification peut devenir extrêmement résistante à toute transformation, et l'on est en droit, semble-t-il, de conjecturer que cela se produit surtout aux niveaux où les plans opèrent comme des systèmes clos et deviennent de ce fait incapables de répondre « à temps » aux exigences du milieu environnant.

5. *Adaptation au changement et créativité.* Nous avons remarqué que les systèmes sociaux humains s'adaptent aux changements du milieu dans des limites relativement étroites. De la même façon, la planification ne s'adapte à l'évolution du milieu que dans la mesure où des échanges continus entre elle et le dit milieu lui permettent d'opérer d'une manière souple. Il est cependant fréquent — et là encore c'est la rigidité et l'institutionnalisation croissantes qui sont en cause — que les plans deviennent incapables de s'adapter et tendent à perdre tout contact avec les tendances d'évolution du milieu environnant.

   De même, nous avons dit que l'une des caractéristiques fondamentales du système social humain est la créativité — cette notion étant définie comme l'aptitude à changer le milieu environnant en vue de faciliter l'adaptation de ce milieu. Par définition, la planification est l'activité qui devrait susciter ce genre de changement du milieu de telle sorte que l'adaptation humaine puisse s'effectuer sans dislocations paralysantes — et il en est effectivement ainsi dans des cas particuliers d'activité planificatrice. Néanmoins les plans ayant un caractère clos ont tendance à devenir rigides et automatiques et à persévérer dans l'être. C'est un nouvel exemple de l'incapacité d'un plan à se relier au milieu environnant, ce qui le conduit à perdre toute capacité de réagir face à l'extérieur. Dans ce cas, on peut dire que la planification est devenue non créatrice et stérile.

6. *Tendance à la routine.* Nous avons noté auparavant qu'il existe chez les systèmes sociaux humains certains processus qui tendent à la longue à devenir mécaniques et à se transformer de ce fait en routines. C'est précisément ce qui se passe dans les plans qui sont du type clos. La planification qui se consacre à résoudre par des expédients des catégories de problèmes bien précises finit souvent par devenir une pure routine. Cela tient à l'existence de propensions très fortes à économiser l'énergie en reprenant sans cesse les solutions qui ont bien réussi.

   Cette tendance est si puissante qu'aucune planification n'en est totalement exempte. Il nous faut donc conclure dans ce cas que même la forme la plus créatrice et la plus ouverte de planification incline souvent

à recourir à des procédés répétitifs, et par conséquent à tomber partiellement dans la routine.

7. *Energie*. On a vu que dans les systèmes sociaux humains, l'énergie était très disséminée et lente à mettre en œuvre. La planification, pour sa part, agit souvent comme concentrateur et mobilisateur d'énergie. En ce sens elle est très semblable à une machine. Même dans le cas des plans considérés comme des systèmes ouverts, ce trait est visible parce que la concentration et la mobilisation relativement rapides d'énergie est l'une des fonctions fondamentales de toute bonne planification. Ici le fait essentiel réside dans le fait que l'énergie est concentrée en des points stratégiques au lieu d'être répartie uniformément sur tout l'espace d'un plan. Etant donné l'universalité de ce phénomène, nous pouvons redire que c'est un aspect mécaniste extrêmement intéressant de presque tous les types de planification.

8. *Reproductibilité et existence d'un avenir (futurity)*. Il va de soi que les plans ne sont pas des organismes biologiques et ne se reproduisent donc pas au sens où les êtres humains le font. La « reproduction » n'est point une caractéristique qui s'applique à la planification, excepté dans un sens métaphorique. Quand nous traduisons le concept de reproduction par celui d'existence d'un avenir, c'est-à-dire par le concept de continuité, nous sommes là incontestablement en présence d'une caractéristique qui s'applique à la planification. Cette application se marque de deux façons importantes : (1) Dans la mesure où l'existence d'un avenir est en cause, l'un des éléments essentiels qui définissent la planification est que ses activités sont tournées vers le futur et incorporent des décisions orientées vers l'avenir plutôt que vers le présent immédiat. (2) Dans la mesure où il s'agit de continuité, les plans tendent effectivement à persévérer dans l'être, en particulier lorsqu'ils sont institutionnalisés. C'est un autre aspect de la rigidification que nous avons rencontrée auparavant. Plus un système de planification est clos, plus il tend à opérer d'une manière assurant sa perpétuation. Pour autant que ce trait contredit le principe du changement qui est l'une des grandes justifications de la planification, il faut le considérer comme un des symptômes pathologiques les plus sérieux des plans et de la planification.

9. *Unité fonctionnelle*. En ce qui concerne l'unité fonctionnelle, ce par quoi l'on entend l'aptitude des parties ou des sous-systèmes à fonctionner ensemble harmonieusement et d'une manière intérieurement cohérente, cette caractéristique est inconstestablement l'une des fonctions fondamentales à tous les niveaux de la planification. Non seulement la planification vise à assurer une situation harmonieuse dans le méta-système, mais encore le fait qu'elle est elle-même une construction logique impose de façon inéluctable que la planification satisfasse par définition le besoin d'unité fonctionnelle.

Pourtant ce n'est pas toujours le cas. Nous nous trouvons alors en face du grand problème de l'espace du système, c'est-à-dire du champ

couvert par un plan. En effet, si dans un milieu donné, il y a plusieurs plans qui opèrent en parallèle sur des espaces contigus, chacun de ces plans peut très bien posséder une unité fonctionnelle complète à l'intérieur de son champ d'intervention propre. Mais dans la mesure où le milieu global ou le méta-système, est en cause, il est possible, et en fait hautement probable, que l'on n'aboutisse à aucune unité fonctionnelle d'ensemble. C'est ce à quoi conduit un conflit de buts, lorsque ces buts sont fixés pour différents plans sans tenir compte des exigences du niveau supérieur, celles du méta-système pris globalement. Lorsque se crée une telle situation, la planification pourra bien être intérieurement cohérente et fonctionnellement unifiée, elle n'en finira pas moins par détruire l'unité fonctionnelle d'ensemble dont le milieu environnant a besoin. Ce phénomène accompagne presque toujours ce que nous avons appelé plus haut la planification sectorielle, qui ignore les besoins du système global.

A partir de ces diverses caractéristiques, nous pouvons maintenant procéder à la mise au point d'une analyse comparative similaire des diverses propriétés d'un système qui ont été énumérées ci-dessus à la Section 6.

1. *Entropie.* Le modèle organiciste du milieu social humain manifeste de fortes tendances à l'entropie, qui sont dans la majorité des cas plus que compensées par les forces d'organisation. Dans la planification considérée comme un modèle organiciste, la notion d'entropie en soi n'est pas nécessairement pertinente. Ce qui s'y applique, par contre, c'est que, selon que l'on a affaire à un plan fermé et mécaniste, ou à un plan ouvert, on rencontre soit l'équivalent d'une organisation immuable, soit dans la seconde éventualité, une tendance à des niveaux d'organisation plus élevés. Dès lors, en fonction du niveau de planification considéré, on voit fonctionner une organisation répétitive semblable à une machine, cependant que pour des formes de planification plus hautes, c'est la créativité dont on a parlé précédemment qui est à l'oeuvre, les tendances au changement et à la perturbation étant contrebalancées par des modalités encore supérieures d'organisation.

2. *Auto-régulation et auto-adaptation.* Les systèmes sociaux humains sont auto-régulateurs et auto-adaptateurs. A son niveau mécaniciste le plus bas, un plan peut faire preuve des mêmes qualités dans la mesure où il est *cybernétique.* Néanmoins, aux niveaux fonctionnels supérieurs, il opère de manière organiciste et devient consciemment auto-régulateur et auto-adapté, et peut ainsi refléter ce qui se passe dans le milieu environnant. A des niveaux encore plus élevés, on peut dire que la fonction de planification consiste très précisément à dicter les modalités d'auto-adaptation et d'auto-régulation que fait prévaloir le milieu environnant, en spécifiant les règles qui président au changement.

3. *Equifinalité.* Les systèmes sociaux humains sont non-déterministes. Les plans sont totalement déterministes lorsqu'ils sont par nature fermés et mécanicistes. Par contre, aux niveaux supérieurs, ils tendent à devenir

semblables au milieu organiciste, c'est-à-dire non déterministes et absolument souples. En d'autres termes, à de tels niveaux le concept d'équifinalité s'applique à la planification.

4. *Causalité*. Le fait même que le système social humain n'est pas déterministe indique également qu'il est non causal. Dès lors, le fait que des systèmes de planification inférieurs, fermés, soient déterministes, leur confère un caractère causal, alors qu'il va tout autrement des systèmes de planification ouverts, aux niveaux supérieurs.

5. *Rétroaction*. Dans le milieu social humain, l'action en retour émane des buts. Dans les systèmes de planification fermés, l'action en retour émane, elle aussi, des buts, mais elle est cybernétique en ce sens qu'elle est organisée de manière à réagir dans des voies pré-déterminées à des écarts donnés par rapport au but. Ici les réactions sont comparables à l'obéissance à des instructions automatiques, qui entre en jeu lorsque le comportement exigé du plan s'écarte de la voie pour laquelle il a été programmé. Dans des systèmes de planification ouverts aux niveaux supérieurs, l'action en retour émane des buts, comme dans le milieu environnant, avec cependant cette différence que cette émanation y est peut-être plus explicite ; ajoutons que, dans de tels systèmes, l'action en retour émane également des fins et des valeurs. Ces points de comparaison sont résumés dans le tableau synoptique de la page 110.

Ce qu'il y a semble t-il de particulièrement intéressant dans cette énumération, c'est que l'hypothèse touchant le caractère organiciste de la planification fait apparaître des contradictions profondes. Cela indique clairement que la métaphore que nous avons prise comme postulat est insuffisante, et qu'elle ne peut cadrer avec toutes les modalités que l'on rencontre dans la planification considérée comme un système. Il s'ensuit que dans la planification, il y a quelque chose de plus qu'un modèle organiciste. En outre, il semble bien que la planification symbolise deux ensembles de principes qui règlent le comportement du milieu environnant – régulation intervenant, si l'on peut dire, de l'extérieur. D'après les caractéristiques et propriétés que l'on a notées, on voit par exemple qu'à certains niveaux de la réflexion théorique, nous avons un système proche d'une machine, alors qu'à d'autres niveaux, l'optique change et la planification se comprend mieux si l'on y voit un système constituant *un modèle d'action humaine*. Il est peut être important ici de se rappeler que les machines et l'action humaine délibérée sont très semblables à certains égards, et très dissemblables à d'autres. On trouvera à la page 111 un autre tableau où cette distinction est explicitée.

Il nous faut maintenant discuter de ces deux modèles ou modalités de planification.

8.

Que voulons-nous dire lorsque nous parlons de la planification comme d'un modèle *mécaniste* ? Nous entendons par là qu'il y a un ordre ou un niveau

PRÉFECTURE DU VAL-D'OISE
BIBLIOTHÈQUE
DOCUMENTATION
CABINET

RESUME DES RELATIONS FONDAMENTALES ENTRE LES SYSTEMES DE PLANIFICATION ET LEURS MILIEUX ENVIRONNANTS OU META-SYSTEMES

1. *Limites :*	Les systèmes de planification aux niveaux supérieurs sont en intéraction ouverte avec le milieu environnant ; les systèmes de planification situés à des niveaux inférieurs peuvent être fermés.
2. *Comportement :*	La planification est rationnelle et axée vers des buts. Elle est volontaire lorsque le choix des buts est libre au lieu d'etre imposé par des intérêts particuliers.
3. *Etat stable :*	La planification ouverte au niveau supérieur parvient à un état stable du milieu environnant par l'atteinte des buts et une action à longue portée ; la planification close ne peut aboutir qu'à des états stables localisés.
4. *Résistance au changement :*	La planification n'est pas un obstacle au changement et elle peut susciter des changements, mais lorsqu'elle forme un système clos, elle peut ne pas réagir aux exigences du milieu environnant.
5. *Adaptation au changement et créativité :*	La planification peut être source d'adaptation et de créativité dans la mesure où elle permet des échanges continus avec son milieu environnant.
6. *Tendance à la routine :*	Qu'elle soit ouverte ou close, la planification tend à donner lieu à des procédés répétitifs et à une routine au moins partielle.
7. *Energie :*	La planification agit comme un concentrateur et un mobilisateur d'énergie.
8. *Existence d'un avenir :*	La planification renferme des décisions tournées vers l'avenir, mais en tant que système clos elle tend à perpétuer le présent.
9. *Unité fonctionnelle :*	La planification de niveau supérieur vise à assurer un fonctionnement harmonieux des parties du système total ainsi que son unité globale, mais la dispersion peut conduire à une dysharmonie et à la négligence des impératifs du système pris dans son ensemble.

RESUME DES PROPRIETES DES SYSTEMES DE PLANIFICATION

1. *Entropie :*	La planification tend à réduire l'entropie par le recours à la routine ou l'introduction de niveaux supérieurs d'organisation.
2. *Auto-régulation et auto-adaptation :*	La planification aux différents niveaux opère diverses formes d'auto-régulation et d'auto-adaptation, depuis la régulation cybernétique pure jusqu'aux réactions anticipées aux événements.
3. *Equifinalité :*	La planification close est mécaniciste et déterministe ; à des niveaux plus élevés, elle correspond à une action humaine non déterministe.
4. *Causalité :*	La planification close est causale ; les systèmes de planification ouverte ne le sont pas.
5. *Rétroaction :*	Dans les systèmes de planification, la rétroaction est induite par les buts ; elle couvre aussi bien les réactions prédéterminées dans des systèmes clos qu'une adaptation souple et créatrice dans des systèmes ouverts.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Modèle mécaniste	*Modèle d'action humaine*
Buts donnés de l'extérieur.	Choisit les valeurs, invente les objectifs, définit les buts.
Conçu pour résoudre une catégorie de problèmes bien précise.	Recherche des normes, définit un dessein.
Organisation interne indépendante du dessein.	Organisation d'un ordre plus élevé définie par un dessein.
Régi par une stratégie extérieure à lui.	Auto-régulateur et auto-adapté.
Actions programmées en vue d'un résultat donné.	Régulation de la dynamique en état stable par le changement et la maîtrise des tendances auto-adaptées et auto-réglées du méta-système, et par la formulation d'une stratégie.
Rétro-action et régulation générale par l'amplification des actions.	Rétroaction induite par les buts.
Accent mis sur la possibilité de mettre en œuvre (cheminement) des schémas d'action alternatifs.	Définit les caractéristiques opérationnelles du système mécaniste.

de planification aboutissant à des plans qui sont des systèmes clos ; ces plans sont construits en vue de résoudre des catégories de problèmes bien précises, à la lumière d'objectifs donnés que l'on a conçus en dehors du système formé par le plan.

Ici il faut comprendre l'idée de système « clos » au sens d'un modèle cybernétique (la « machine à inputs » d'Ashby) qui laisse l'information franchir ses limites, mais qui est « clos par rapport au transfert d'entropie » (1).

Un tel plan est mécaniste parce que, telle une machine, il est conçu, programmé et nourri d'instructions pour servir un dessein dont son organisation ne dépend pas nécessairement — le dessein lui est extérieur comme il est extérieur aux créations artificielles des hommes. Ici, la condition majeure et nécessaire qui régit ce type de planification est l'existence d'un autre plan, à un niveau supérieur, au sein duquel les buts sont fixés. J'appellerai *Plan opérationnel* le type et le niveau de plan à caractère mécaniste. C'est le genre de planification que nous savons le mieux faire et que nous pratiquons le plus souvent. Dans la mesure où il s'agit de l'époque actuelle, la planification opérationnelle constitute le mode de planification *orthodoxe.*

Aujourd'hui le type de planification orthodoxe le plus fréquemment appliqué correspond à ce que j'appelerais volontiers le « Sous-modèle d'ordre et de régulation ».

Dans le cadre de ce sous-modèle, la planification sert principalement à ordonner l'espace d'un système d'événements, c'est-à-dire une situation particulière ou limitée. La complexité est ici réduite à l'aide d'arrangements atemporels appelés « programmes ». « Réduite » veut dire en fait : ordonnée en catégories. Ce type de planification est un procédé pour résoudre des problèmes où les solutions prennent essentiellement la forme d'un nouvel aménagement dans l'affectation des ressources. Dans de tels cas, la planification existe en vertu de politiques exogènes dans lesquelles certains buts immédiats sont estimés essentiels.

Donc, les solutions tendent à présenter des applications nouvelles de technologies déjà existantes. La régulation est souvent effectuée au moyen de rétroaction positive, c'est-à-dire en amplifiant certaines lignes d'action plutôt qu'en les adaptant aux exigences d'un but daté. Ce type d'activité met l'accent sur les *moyens* plutôt que sur les fins. Il s'efforce de résoudre des problèmes plutôt qu'il ne planifie. Ses résultats consistent surtout à assurer la continuité de solutions non intégrées qui aboutissent à une stabilité temporaire à l'aide d'une série de sous-optimisations. Nous avons ici un bon exemple de planification considérée comme un système clos axé vers la solution de problèmes particuliers par référence à des buts conçus et dictés à l'extérieur du système de planification.

(1) Ludwig von Bertalannfy, « General System Theory — A Critical Review », dans l'ouvrage précité *Modern System and Research for the Behavioral Scientist.*

Il y a également deux autres variantes de planification orthodoxe, l'une qu'on pourrait appeler le « Sous-modèle de programmation de l'action », l'autre, le« Sous-modèle d'optimisation de l'action ».

Dans les deux cas la planification s'applique à ce que l'on tient *a priori* pour les états futurs de différents secteurs du méta-système. En ce sens les sous-modèles sont conçus selon l'une des deux modalités suivantes : ou bien des *programmes d'action* parallèles et comparables visant une situation nettement définissable, ou bien diverses *stratégies* conduisant vers plusieurs situations envisagées d'avance.

Dans chaque cas, on calcule des taux de substitution (*trade-off*) et on effectue des analyses de coût-efficacité pour trouver les meilleurs moyens d'obtenir les résultats donnés (c'est-à-dire les prévisions). Ce faisant, les choix essentiels concernent les actions spécifiques ou les stratégies qui peuvent conduire à relier le présent à la situation attendue. A mesure que ces choix sont opérés, on modifie l'allure de la prévision pour respecter le critère d'optimalité, qui dans l'immense majorité des cas réside dans la « faisabilité ». Cette manière de planifier se concentre donc sur la question : « Comment y va-t-on ? » (où que ce soit) au lieu de se demander : « où faudrait-il aller ? ». En fait, c'est la considération du « comment » qui dicte au bout du compte la forme de tout avenir acceptable, et par conséquent de tout avenir accepté.

Quand la planification repose sur la notion de « programmation de l'action », il devient souvent nécessaire de maîtriser l'environnement afin que les actions prévues se déroulent d'une manière conforme au plan. Cela débouche sur une planification que l'on pourrait qualifier d'*autoritaire.*

Si la planification ressortit à la « sélection d'une stratégie optimale », on introduit une plus grande souplesse, d'où une concurrence entre diverses stratégies possibles. En général la concurrence finit par se ramener à un problème de *temps.* Dès lors il se produit dans ce cas un phénomène de compression temporelle qui conduit souvent à un rythme de changement élevé dans le secteur couvert par le plan.

Ici encore, la planification dépend de buts qui sont fixés en dehors du système que constitue le plan, si bien qu'une fois de plus la fonction de politique générale et la fonction de planification sont envisagées séparément. L'assignation de valeurs s'applique à des combinaisons complexes de moyens, tandis que les buts sont déterminés par référence aux valeurs présentes pour aboutir à des améliorations limitées et partielles dans la situation du moment.

Aujourd'hui il se pratique beaucoup de planification orthodoxe dans les administrations, les entreprises privées, les banques, les fondations, l'armée, les institutions charitables, les universités, les centres de recherche — bref, dans tous les recoins de notre appareil bureaucratique. Nous planifions les décisions, les systèmes d'armes, les innovations, les organisations, le développement urbain, certains aspects de notre économie et un plus grand nombre d'aspects de l'économie des autres pays. Nous avons des plans pour (c'est-à-dire contre) la pau-

vreté, l'élimination des taudis, l'enseignement, la formation professionnelle, la réinsertion des chômeurs de longue durée : la liste est interminable et dépourvue à l'évidence de toute signification. Nous faisons également des plans « pour l'avenir ». Notre préférence va aux plans de cinq ans, et les plans à dix-quinze ans commencent à être à la mode ; quant aux plans à plus long terme – vingt, trente, cinquante ans – on les regarde de la même manière que les plans de cinq ans il y a une dizaine d'années, c'est-à-dire avec beaucoup de hochements de tête et de haussements d'épaules. A dire la vérité, nous ne planifions pas réellement sur de pareilles périodes. Ce que nous faisons, c'est que nous parlons de ce qui se passera en l'an 2000 et des choses horribles qui nous attendent.

La planification orthodoxe progresse donc à un rythme stupéfiant. Il y a à cela de nombreuses raisons psychologiques, dont la principale est le sentiment que nous avons plus ou moins cessé d'avoir la situation en main, l'aspiration à ordonner la complexité afin de ne pas devenir encore plus impuissants : mais un facteur très important joue également, à savoir que le progrès de l'informatique nous permet de nous lancer dans certains aspects de la planification qui nous étaient auparavant interdits parce que nous n'étions tout simplement pas capables de recueillir et de manipuler toute l'information requise à certaines étapes d'un tel travail.

Le rôle que joue ici l'ordinateur est tellement fondamental, et il est si fréquemment compris de travers qu'il n'est peut-être pas hors de propos d'en dire quelques mots (1).

A l'heure actuelle, les ordinateurs peuvent accomplir les opérations suivantes :

- Ils peuvent stocker de très grandes quantités d'information.
- Ils permettent un nombre presque infini de calculs à vitesse très élevée.
- Leurs capacités combinatoires peuvent s'adapter aussi bien à des quantités importantes de comparaisons logiques qu'à toutes sortes d'opérations arithmétiques.
- On peut grâce à eux agréger de grandes quantités d'information en des points stratégiques d'une chaîne de raisonnement, ou bien décomposer cette information et la restructurer sous d'autres formes plus appropriées.
- Ils permettent des séquences extrêmement longues de manipulation de l'information.
- Leurs procédures de recherche sélective sont encore insuffisantes, mais elles sont en train de s'améliorer, tout comme leurs capacités combinatoires. On peut tabler sur des progrès supplémentaires dans le développement de leur capacité de retrouver des noyaux d'information (*information clusters*) en conformité avec des critères de pertinence. Notre capacité d'attaquer sélectivement tel ou tel problème ou élément d'un problème devrait en être fortement accrue.
- Ils peuvent fournir des réponses en temps réel.

(1) Le rôle de l'ordinateur est étudié de façon rapide mais extrêmement pertinente dans Britton Harris « Computers and Urban Planning », revue *Socio-Economic Planning Sciences,* vol. 1, 1968, pp. 223-230.

Grâce à toutes ces possibilités, le planificateur est maintenant en mesure de se lancer dans certains travaux qui auparavant auraient été carrément impossibles, ou dont l'exécution aurait été soit trop longue, soit trop coûteuse. L'information est dans une large mesure le nœud vital de toute planification, et bien que nous n'ayons pas encore avancé autant qu'il aurait fallu dans la définition précise de l'information exigée par une planification à très grande échelle, notre capacité (présente et future) de construire et de gérer des banques de données, soit polyvalentes soit spécialisées, devrait nous permettre de mieux comprendre la nature exacte des besoins d'information du planificateur.

L'ordinateur nous ouvre un autre domaine important, à savoir la création de systèmes de régulation en temps réel. On a vu plus haut que toute régulation renvoie à une rétroaction négative. Grâce à des systèmes de régulation en temps réel, il devient possible de faire réagir réciproquement des données opérationnelles stockées et des événements relatifs au contexte au fur et à mesure que les événements se produisent. C'est extrêmement fondamental lorsqu'il s'agit d'apprécier les réactions d'un grand nombre d'agents à un grand nombre de faits nouveaux, et d'utiliser cet éclairage pour mettre au point des plans plus larges et plus souples (mieux adaptés).

C'est peut-être en matière de simulation que l'ordinateur ouvre à la planification les perspectives les plus exaltantes. La simulation est une manière de faire des prédictions conditionnelles — c'est-à-dire de poser des hypothèses vérifiables — sur le comportement d'un système sous diverses conditions artificiellement provoquées. L'aide que nous apporte l'ordinateur par voie de simulation, c'est qu'il nous permet d'élaborer une théorie et d'en vérifier les conséquences à divers égards : est-elle raisonnable, cohérente, empiriquement fondée, etc. ? Cette théorie, et le modèle qui lui est associé, peuvent également servir à simuler les conséquences de changements dans telle situation ou telle politique, et à nous fournir par là tout un ensemble de résultats que l'on peut s'attendre à rencontrer dans la vie réelle.

Comme ce qui précède l'a montré, le rôle potentiel de l'ordinateur à tous les niveaux et pour tous les types de planification semble être extrêmement fécond. Peut-être est-il fâcheux que nous en fassions un si large usage dans ce que j'ai appelé la planification orthodoxe, car le succès même de l'ordinateur et ses promesses en ce domaine semblent nous rendre incapable de voir plus loin — incapacité qui concerne essentiellement les attitudes. On peut s'en rendre compte même chez les spécialistes intellectuellement les plus audacieux, et le symptôme majeur en est l'importance exclusive accordée à la *faisabilité* et à l'*analyse*.

En se préoccupant avant tout de ce qui est faisable, la planification orthodoxe entraîne souvent des conséquences non prévues et non voulues parce qu'elle n'est pas conçue de façon assez large, et qu'elle ne prend pas en considération les processus non systématiques de sélection des buts qui se déroulent dans le milieu environnant. D'où au sein de ce dernier le sentiment — justifié — d'être frustré dans ses espoirs et ses désirs. Bien que parmi les planificateurs les plus éclairés nombreux soient ceux qui reconnaissent la nécessité de définir les

besoins véritables de l'environnement, l'accent excessif mis sur la faisabilité et le recours à des méthodes extrêmement analytiques tendent à orienter la planification vers le court terme et les considérations d'opportunité. Ils vont en outre à l'encontre du souci de ceux d'entre nous qui ont fini par se rendre compte que la planification doit élargir ses fondements, et être plus prospective, si l'on veut supprimer ou atténuer les insuffisances des plans et des planificateurs, et la désastreuse absence de coordination entre les innombrables plans partiels. Pour conscients que nous soyons de ces problèmes et du besoin que l'on a de solutions sérieuses et rapides, nous sommes néanmoins trop portés peut-être à nous appuyer sur l'informatique et les remèdes à la situation que ses progrès nous laissent espérer. Et pourtant nous sommes en même temps tout prêts à reconnaître qu'il faut des changements profonds et simultanés dans les mentalités sociales, politiques et individuelles si l'on veut vraiment avancer.

Et pourtant ces idées qui évoluent lentement sont importantes car elles font correctement ressortir les dangers de la faillibilité humaine et des planifications mal harmonisées. La planification orthodoxe que nous pratiquons est en fait génératrice de cloisonnements et accentue la fragmentation d'une société déjà menacée de divisions profondes. Nous avons bien besoin de disposer de moyens meilleurs, plus fidèles, pour choisir les buts et de les intégrer dans nos plans. Mais nous devons nous demander si cela peut s'obtenir uniquement par la voie d'une amélioration des techniques d'analyse. Convenons certes que nous vivons à une époque qui met l'analyse presque au-dessus de tout le reste, mais il est également évident que nous avons besoin d'un effort qui nous libère de ce champ de pesanteur dont les forces et les attractions ne nous sont que trop familières et avec lesquelles nous nous sentons tout à fait à l'aise. Le défi que nous avons à relever, c'est de nous mettre en quête de nouveaux concepts et de nouvelles procédures. Nul ne soutiendra que l'ordinateur n'apporte pas une aide précieuse aux planificateurs. Mais ce qu'il y a de plus précieux dans l'informatique, c'est qu'elle peut libérer notre imagination pour qu'elle recherche de nouvelles synergies et de nouvelles solutions qui se situent en dehors de l'orthodoxie. Malheureusement lorsqu'on n'utilise l'ordinateur que pour compenser les insuffisances de la planification orthodoxe, on ne fait que s'enfermer dans des manières de faire qui se sont trop souvent révélées être des impasses.

Dès lors il nous faut regarder la réalité en face. Cette réalité, c'est qu'à l'intérieur du processus de planification tel qu'il est actuellement conçu, il n'est pas possible d'envisager sérieusement un élargissement de ce processus, de coordonner ses activités ou ses champs d'intervention, de corriger ce que les opérateurs humains ont de faillible, ou d'atteindre à cet état de stabilité dynamique du milieu qui est l'objet fondamental de la planification. Ce n'est pas en partant de la planification orthodoxe que nous pourrons aboutir à un système de planification qui n'ait pas les carences inhérentes à la nature même de la planification orthodoxe. Nous sommes ici devant un problème de frontière qui régit de façon très contraignante la relation entre le système de planification et l'ensemble du milieu environnant, et va bien au-delà d'une simple difficulté logique. C'est, très profondément, un problème de structures et de relations structurelles.

La nature de ce problème, et les éclairages que cela nous apporte, vont être étudiés maintenant, lorsque je vais essayer de définir des plans d'un ordre plus élevé, qu'on a appelés des « modèles d'action humaine ».

9.

Lorsqu'on la voit comme un *modèle d'action humaine*, la planification a pour caractéristique majeure qu'elle définit, et par conséquent renferme en elle, les buts vers lesquels elle est dirigée. Dans le plan qui lui correspond, le résultat est inventé ou créé comme quelque chose de nouveau, plutôt que comme une solution obtenue à la suite d'une manipulation des données.

Pour comprendre les opérations qui se déroulent à ce niveau de planification – régulation de l'entropie, ordres supérieurs d'organisation, régulation de l'équilibre dynamique à travers le changement, et maîtrise des tendances auto-adaptables et auto-réglées – mieux vaut commencer en essayant de pénétrer le sens que nous attachons au mot « but » et aux concepts qui lui sont liés.

A ma connaissance, ce que l'on a écrit sur la planification, les systèmes ou les sciences du comportement ne fournit aucune définition cohérente du mot but, pas plus qu'une distinction généralemnt acceptée entre but, objectif, dessein et fin. Nous sommes cependant arrivés au cœur du sujet et, pour mon propre profit comme pour celui du lecteur, je ressens le besoin de poser quelques définitions qui rendront mon raisonnement plus rigoureux et plus solide.

En l'abscence de sources techniques sur lesquelles j'aurais pu m'appuyer, je me suis reporté au dictionnaire. Mes rapports avec le Dictionnaire Universel d'Oxford ont été comme d'habitude reposants, agréables et profitables. J'en suis revenu avec les idées suivantes : *But* (*goal*) peut servir à désigner un objet bien déterminé que l'on tient pour être la raison d'une action particulière. On peut utiliser *objectif* (*objective*) pour dire d'un résultat recherché qu'il est la cause d'une action. *Dessein* (*purpose*) doit être entendu comme ayant deux significations : l'intention de faire quelque chose, et la fonction pour laquelle quelque chose existe (1) (*Fin* a été défini antérieurement en référence à ses connotations éthiques).

J'utiliserai désormais ces termes tels que je viens de les interpréter. Il est intéressant de noter qu'aucun d'eux n'évoque de durée particulière. Il y a cependant des différences frappantes. But évoque quelque chose de plus spécifique, et une série d'actions plus particularisée que les autres mots ; objectif est un concept tout à fait général et introduit une relation causale assez marquée entre l'action et les résultats envisagés ; dessein est encore plus général et renvoie à l'intention d'agir ou à la fonction (naturelle, ou donnée) qui est remplie par l'action.

Réexaminons maintenant la notion de but dans le contexte du modèle d'action que j'ai appelé le « plan de niveau supérieur ».

La première idée à souligner est qu'il faut se fixer des buts, et que ces derniers se localisent dans le cerveau de chaque individu. Cependant la fixation

(1) Ces définitions ne sont pas littérales, je les ai adaptées. Cependant elles ne déforment en aucune façon le sens fondamental procuré par *l'Oxford Universal Dictionary* (3e édition, 1933).

des buts doit s'effectuer, non pas *ex nihilo*, mais à partir des valeurs, qui comme on l'a souligné plus haut se réfèrent dans le cas d'un individu à des hiérarchies de préférences. Quant aux préférences individuelles, elles sont dictées et en fait créées par les valeurs sociales que tel milieu – considéré en tant que culture particulière – a historiquement choisies. De leur côté, ces valeurs sont issues d'ensembles de fins plus larges dont la nature définit l'éthique ambiante – autrement dit les notions généralement admises de ce qui est bien et mal. De là vient que lorsque nous disons : « on se fixe des buts », nous parlons en réalité d'un processus extraordinairement complexe d'assimilation intellectuelle et de multiples décisions interdépendantes que l'individu vit et prend. Ce processus est en fait quelque peu simplifié par l'institutionnalisation. Grâce à celle-ci, l'individu n'a pas à chaque instant à réfléchir aux conséquences de ses actes. Prenons le cas de religion. La religion est, entre autres choses, une institution qui définit ce qui est bien et ce qui est mal, et établit entre toutes sortes de buts et d'actions une relation qui se réfère à ces définitions : faire l'aumône, soigner les malades, mettre de l'argent de côté, être productif, c'est bien ; convoiter la femme de son prochain, être prodigue, négliger les enseignements de l'Eglise, avoir des rapports sexuels sans chercher à procréer, c'est mal, etc. Ou bien, prenons la science : découvrir la vérité à l'œuvre dans la nature, aller aussi loin qu'on peut dans la recherche de cette vérité, trouver les moyens de dominer ou de conquérir la nature grâce à la vérité, etc., tout cela est bien. Soit une autre institution un peu moins universelle que la religion ou la science, comme le capitalisme : gagner de l'argent, entrer dans le jeu de la concurrence et gagner, appliquer la science à la production, être riche, accumuler du capital et accroître sa fortune, avoir des propriétés, tout cela est bien, alors qu'être dépourvu de propriétés ou être pauvre, c'est mal.

Dans une certaine manière on croit souvent que le bien et le mal, tel qu'ils apparaissent à travers ces exemples familiers, reflètent ce que la société sanctionnera ou ne sanctionnera point. Une telle correspondance terme à terme peut exister à certaines périodes mais il ne faut pas considérer qu'elle va de soi. L'institutionnalisation du bien et du mal sont plutôt les expressions concrètes de certaines croyances concernant l'efficacité fonctionnelle d'un but ou d'un acte par rapport à un contexte déterminé. En d'autres termes, les buts et les actes que l'on croit bons sont également, par implication, censés satisfaire aux caractéristiques organicistes des systèmes sociaux humains, c'est-à-dire réduire l'entropie, accroître le degré d'organisation, favoriser une stabilité dynamique, maintenir tout le milieu environnant en une situation durablement stable pour le plus grand profit de tous les individus qui s'y trouvent. S'il n'en est pas toujours ainsi, c'est la dynamique du changement qui en est responsable. Sous certaines conditions, cette dynamique est d'une rapidité qui excède l'aptitude des institutions à suivre le rythme. Ainsi se crée une discordance entre les besoins du milieu et la capacité des institutions – et des valeurs qu'elles engendrent – à satisfaire ces besoins.

Certes, dans la mesure où nos hypothèses sont correctes, la planification est la principale source de l'innovation institutionnelle. Mais – et ce point est fondamental – comment la planification, qui est elle-même une expression de notre système de valeurs, peut-elle parvenir à ce qu'elle vise, à savoir provoquer

le type de mutations en chaîne qui conférera à la planification une efficacité fonctionnelle (c'est-à-dire réduira l'entropie et introduira dans le milieu environnant des niveaux d'organisation plus élevés) si elle est entravée par les résistances, inerties et carences du système de valeurs institutionnalisé ? Est-il même possible de se fixer les buts correspondant à ce que recherche la planification à partir des valeurs engendrées par nos institutions présentes (qui sont fondamentalement traditionnelles) ?

La réponse est de toute évidence négative, et nous analyserons dans un instant les raisons. On peut cependant énoncer tout de suite une conclusion. Puisque, dans l'état actuel de notre organisation sociale, l'individu fixe ses buts par référence aux valeurs traditionnelles (et souvent contradictoires) appuyées sur l'autorité des institutions, il n'est pas contraint de réfléchir aux conséquences lointaines de ses actes.

Ces considérations soulèvent certaines questions importantes en matière de rétroaction. On a vu que celle-ci règle l'action et la maintient en harmonie avec le but. Le but une fois donné, elle n'a plus rien à voir avec les valeurs, sauf dans la mesure où l'expérience passée ou le savoir emmagasiné, qui se trouve former la substance de la rétroaction, est toujours conditionné par des valeurs. Mais la rétroaction n'en règle pas moins l'action. Dans le cas le plus général, celui de la rétroaction négative, elle la corrige et la maintient vers le but, par voie d'inhibition directive. On peut donc voir en elle le mécanisme qu'utilisent diverses institutions pour maintenir l'action individuelle en harmonie avec les buts qu'elles se sont choisies ou plutôt qu'elles imposent. Mais notons, ici encore, qu'il existe dans la planification d'autres formes de rétroaction dont il faut reconnaître l'existence. Il s'agit d'influences que toute autorité disposant d'un système de valeurs bien défini peut utiliser à des fins manipulatrices : rétroaction positive qui amplifie un effort de portée limitée ; supervision intermittente exercée sur une rétroaction, qui permet de contrôler comment un ensemble varié d'activités au sein de l'environnement se comporte par rapport à des buts et des valeurs prédéterminés ; une supervision continue des rétroactions qui équivaut à une maîtrise complète du milieu environnant ; une supervision graduée des rétroactions grâce à laquelle il est possible d'introduire des correctifs proportionnés à l'ampleur de l'écart qui s'est créé entre la valeur recherchée et la valeur effective d'une quantité soumise à contrôle ; des interrupteurs contrôlés qui « allument » ou « éteignent » une activité. Le lecteur voit immédiatement que ce sont divers types de régulation d'activité et de comportement que je vise. Ils ont tous été mis en application à un moment ou à un autre au cours de l'expérience humaine : dans le cadre soit de la politique, soit de la religion, de l'économie ou des rapports quotidiens entre individus, mais toujours au nom d'une tradition morale généralement admise ou généralement imposée. Aussi la rétroaction et la régulation qu'elle permet soulèvent-elles un grand nombre de questions importantes concernant la nature de la planification et en particulier les conséquences résultant de diverses décisions et actions intervenant dans le cours de la planification.

A ces questions, et à celle que nous avons posée à propos des buts et des valeurs, il faut apporter une réponse d'ordre éthique – ordre dont je traiterai précisément dans ma conclusion. Si les buts, les valeurs et les phénomènes de

rétroaction ont été introduits dans la discussion à ce moment précis, c'est parce qu'en leur absence il aurait été impossible de continuer à explorer de manière intelligente les aspects fonctionnels du processus de planification au niveau le plus élevé.

Les recherches menées jusqu'ici nous ont montré que la planification est une activité très proche (pour ne pas dire synonyme) de ce qu'on a appelé le comportement *téléologique,* c'est-à-dire le comportement dans lequel « le dessein est réglé par voie de rétroaction » (1).

On a longtemps usé et abusé de l'idée de « téléogie ». Et pourtant la pensée moderne en matière de planification serait appauvrie sans elle. Je vais donc la réintroduire, en la prenant dans le sens ci-après.

> « Dans le passé ; on a interprété le mot téléologie pour évoquer l'existence d'un dessein, et l'on a souvent ajouté le concept vague de « cause finale ». Ce concept de causes finales a conduit à opposer téléologie et déterminisme (..). On peut cependant faire observer que le fait d'être tendu vers un dessein *(purposefulness)* est tout à fait indépendant de la causalité, initiale ou finale. *Ce qui a discrédité la téléologie*, c'est sourtout qu'on l'a définie de manière à *évoquer la présence d'une cause postérieure à un effet donné*. Cependant lorsqu'on a mis de côté cet aspect de la téléologie, on a malheureusement mis de côté en même temps la prise conscience corrélative de l'importance du dessein. Puisque nous considérons que la tension vers un dessein constitue une notion nécessaire pour la compréhension de certains modes de comportement, nous sommes conduits à dire *qu'une étude téléologique est utile si elle évite les problèmes de causalité et s'occupe uniquement de l'aspect dessein » (2).*

J'ai cité ce passage, non seulement parce que je suis largement d'accord avec son contenu, mais il affirme quelque chose d'important en parlant d'une « cause postérieure à un effet donné ». Eclaircir ce point est essentiel pour comprendre ce que nous entendons par planification.

Dans le passé, le raisonnement philosophique, en particulier dans sa partie appelée « téléologie », reposait sur l'hypothèse (dictée principalement par des considérations métaphysiques) qu'une cause « finale » ou ultime était l'élément motivant que l'on trouvait derrière tous les buts et les actes humains. De ce fait, de tels buts et actes exprimaient une volonté qui dépassait la volonté de l'homme – volonté dont l'homme, en fait ne pouvait pas pleinement comprendre la nature.

Cette volonté méta-empirique et transcendante fut d'abord assimilée aux intentions de Dieu ; plus tard, au cours de la période du vitalisme en matière

(1) Rosenblueth, Wiener et Bigelow, *op. cit.*
(2) *Ibid.* C'est moi qui souligne.

scientifique, on l'identifia au « dessein » interne de la Nature. En tant que telle, elle se trouvait au-delà du temps. Le passé ayant déjà eu lieu, il fallait l'enregistrer comme du temps écoulé, tandis que le présent était inévitablement ressenti comme du temps (et de la durée) en train d'être ; par conséquent la signification de l'extra-temporel ne pouvait être située que dans l'avenir. Ainsi l'avenir devint le lieu d'élection de la cause finale, et il est de ce fait toujours resté plus éloigné dans le temps que les effets des actions qu'il avait inspirées ou imposées.

Sous toutes ses formes (qui étaient nombreuses), cette optique a été discréditée pendant plusieurs décennies, mais son influence subsiste, bien que ce soit sous une forme atténuée, modifiée et entièrement sécularisée. Cette influence est néanmoins insidieuse. On peut la déceler, par exemple, dans le comportement de ceux qui agissent comme s'ils pensaient que l'avenir a une existence concrète et représentait une constellation d'événements qui était déterminée et que l'on pouvait par conséquent prédire. Elle a visiblement marqué ceux qui croient que buts et objectifs résident bel et bien dans l'avenir et que l'on se dirige en fait vers eux de façon linéaire, par des étapes organisées de manière séquentielle. On la voit clairement agir dans la nouvelle théologie scientifique qu'on appelle le teilhardisme. L'importance cruciale de cette influence réside dans le fait qu'elle a nourri la croyance erronée que l'avenir est un état au-delà du présent et relié au présent par le temps — et que les êtres humains peuvent effectivement avoir des pensées, concevoir des buts, fixer des objectifs qui se trouvent dans le futur. C'est cette profonde incompréhension de la nature du temps et de la causalité — cette option presque indéracinable de nos esprits en faveur d'un certain type de déterminisme — qui a conduit la science moderne à rejeter la téléologie et tous ses autres attributs. Et pourtant la téléologie en tant qu'elle « s'occupe de l'aspect dessein » a été et reste d'une importance incontestable, non seulement lorsque l'on étudie des systèmes, mais encore pour l'ensemble des sciences sociales et en particulier pour la planification. En effet, dans notre modèle de planification, l'action rationnelle et finalisée est justifiée par les buts et les fins, et il faut se représenter une telle activité comme se déroulant en liaison avec des cadres de référence temporels dictés par le but. Par ailleurs ce déroulement ne peut être réglé par voie de rétroaction que si c'est au but énoncé qu'il faut aboutir, et non à quelque autre résultat inattendu. Pour pénétrer le sens de notre modèle et comprendre son mécanisme, il nous faut donc examiner d'encore plus près les modes d'action qui lui sont inhérents.

Que voulons-nous réellement dire lorsque nous disons que nous devons « inventer » l'avenir, ou que nous devons le « construire », ou que nous devons faire de la planification une « créatrice d'avenirs » ? (1) Nous voulons dire : « *agir* de telle façon que l'avenir soit conforme à une certaine vision présente que l'on en a. En un sens banal et dépourvu d'intérêt, toute action « crée l'avenir ». Si je lève la main en ce moment, j'ai dans une certaine mesure modifié ce que sera l'avenir. Cependant, « création » et à plus forte raison « invention » dénotent une action consciente et finalisée (sinon toujours une action rationnelle), et également le type d'action consciente et finalisée qu'imprègnent les valeurs les plus élevées, quelles qu'elles soient » (2).

(1) La première de ces expressions est de Dennis Gabor, *Inventons le futur,* (traduction française, Plon), la seconde est de P. Massé, *Le Plan ou l'anti-hasard* (Gallimard) ; la troisième vient de mon article « L'idée d'une institution vigie » *(op. cit.).*

(2) M. Wartofski, *op. cit.*

L'acte qui définit l'avenir, l'acte créateur, inventif, finalisé, conscient et rationnel, c'est ce qu'en d'autres occasions j'ai appelé une anticipation (1). Les anticipations représentent le fait de vouloir que tel état futur du système résulte d'une action. En ce sens, anticiper revient pratiquement à élaborer un modèle d'anticipation. Un tel modèle est une « représentation » qui structure le présent par rapport à des valeurs et à des significations qui n'y existent pas nécessairement — ou tout au moins pas sous des formes dominantes. L'introduction de ces valeurs et de ces significations, ou la mise en relief dont elles bénéficient, transforme toute la structure d'évènements à laquelle on a affaire en une nouvelle configuration potentielle qui est un avenir à cause précisément de son caractère potentiel. Et pourtant cet « avenir » existe dans le présent, car il n'y a pas de conception explicitée, pas de potentialité, pas d'entité que l'on puisse faire exister dans un autre espace-temps.

C'est en ce sens que l'on trouve dans la planification une activité téléologique : en effet les anticipations qu'elle met en jeu sont d'une nature *causale* — ce sont des *anticipations causales* (2). Les principaux attributs afférents à de telles anticipations sont : normatif, subordonné à un but *(télic)*, et kinétique. Elles sont *normatives* en ce que le dessein qu'elles représentent est une abstraction des facteurs que nous considérons comme significatifs ou valables. *Elles sont subordonnées à un but* en ce que la signification ou la valeur ne peut exister que par référence à une fin perçue au service de laquelle se trouve tout le processus de planification (3). Elles sont *kinétiques* dans la mesure où la perception d'un but doté de signification et de valeur par une fin qui la dépasse est ou devrait être cause de l'action. Ce dernier veut dire qu'un dessein mûrement réfléchi, corroboré par une image raisonnée de l'avenir intégrant des conditions qui sont en harmonie, déclenche généralement une activité conduisant vers l'accomplissement du dessein et vers la réalisation des conditions envisagées. Une fois donnés des fins vis-à-vis desquelles il est possible d'opter, et des buts dont la valeur présente soit évidente, nous tendons à agir de manière telle que ces buts se transforment en réalité. Cette notion appelle quelques éclaircissements parce qu'elle est assez malaisée à appréhender.

Tout d'abord, on devrait distinguer l'anticipation causale de ce que l'on appelle habituellement « prophétie créatrice » (*self-fulfilling prosphecy*), celle qui par le fait même d'être énoncée contribue à sa propre réalisation. Elle constitue en général une hypersensibilité à certains types de rétroaction. La meilleure illustration qu'on puisse en donner prendra la forme d'un syllogisme

(1) « J'appellerai anticipations des modèles d'avenirs possibles construits par l'esprit, de façon à les distinguer des prédictions, prévisions, projections, etc. ». (« L'idée d'une institution vigie », *op. cit.)*.

(2) « Causal » évoque « causalité » et risque, je le crains, d'être mal interprété et de me faire accuser d'en revenir aux téléologies finalistes ou déterministes d'antan. Ma position philosophique est bien exprimée par le passage qui suit :
« Suivant cette définition étroite, téléologie ne s'oppose pas à déterminisme, mais à non-téléologie. Les systèmes téléologiques et non-téléologiques sont déterministes quand le comportement considéré ressortit au domaine où le déterminisme s'applique. Le concept de téléologie n'a qu'un point commun avec le concept de causalité : un axe temporel. Mais la causalité implique une relation fonctionnelle à sens unique, relativement irréversible, tandis que la téléologie concerne le comportement, non des relations fonctionnelles ». (Rosenblueth, Wiener, Bigelow, *op. cit.)*.

(3) Marx Wartofski, *op. cit.*

boiteux. Deux jeunes garçons se dévisagent. L'un dit : « Tu es une sale brute ». L'autre le frappe. Le nez en sang, le premier conclut à mi-voix : Je l'avais bien dit que tu étais une sale brute ».

A un niveau de réflexion plus élevé, l'anecdote ci-dessus illustre assez bien la presque totalité de la planification orthodoxe. Par exemple certaines prévisions indiquent que, étant donné les préférences actuelles, la population de la Californie du Sud quadruplera au cours des années 80. A bien des égards importants cette augmentation de la population détruira la qualité de la vie dans cette région, tandis que si la moitié de cette augmentation anticipée pouvait être détournée vers la Californie du Nord, les deux régions pourraient en tirer avantage. Néanmoins les municipalités et autres collectivités locales des parties méridionales de la Californie se préparent fièvreusement à ce qui va arriver. On envisage de nouveaux districts scolaires, on dessine des projets d'investissement, on aménage des terrains, bref tout est fait pour que la prévision se vérifie, bien que l'on sache que le résultat sera quasiment catastrophique.

Le processus que j'ai appelé anticipation causale conduirait à un type de planification très différent. Dans le cadre de l'exemple ci-dessus, il amènerait les municipalités, les autres collectivités locales et l'Etat à mettre en valeur des parties de la Californie du Nord vers lesquelles on veut détourner la tendance qui s'annonce. Non seulement ces autorités les mettraient en valeur mais elles recourraient à toutes les incitations concevables pour que la population vienne s'installer dans les régions où l'on sait que cette installation comporte des avantages. Il est évident que pour pratiquer ce genre de planification, il faut à la fois de la rationalité et de la créativité — c'est-à-dire l'aptitude d'une part à opérer des valorisations entre divers desseins et résultats et, d'autre part à inventer de nouvelles normes qui permettront de nouveaux jugements de valeur et engendreront un plus grand nombre de résultats alternatifs entre lesquels on pourra choisir. C'est grâce à de tels choix que nous pouvons manoeuvrer dans l'espace-temps disponible, fixer des priorités, définir divers modes optimaux d'atteindre les buts, etc.

Le second point qu'il faut garder présent à l'esprit en ce qui concerne l'anticipation causale est qu'elle débouche sur un type de planification qui, outre les deux attributs précités (normatif, et subordonné à un but), revêt également un caractère stratégique — caractère lié à un contenu kinétique. En d'autres termes, une telle planification ne définit pas simplement des aspirations, mais différentes voies et différents moyens de les satisfaire. Elle permet de percevoir les activités ou le comportement dans l'écoulement d'une durée, et de leur conférer une structure telle que, de chaque nœud de décision intermédiaire, découlent un certain nombre de conséquences qu'il faut juger d'après les normes et valeurs qui ont initialement permis les nouvelles définitions des fins, des objectifs, et des buts de l'action.

C'est grâce à ces interconnections des normes et des stratégies que le champ des valeurs étend son emprise : son influence directrice pénètre en force à travers les frontières de l'acte purement mental de l'aspiration et se traduit en du « faire » — c'est-à-dire en actions concrètes dont les chaînons forment les stra-

tégies entre lesquelles il faut choisir, faire des arbitrages, de façon à ce que puisse être réalisée une certaine optimalité ou une certaine maximisation inspirée par un principe plus élevé que le simple fait d'«aboutir là ».

Ainsi, par anticipation causale nous renvoyons automatiquement à un plan hiérarchisé, à deux niveaux, qui est normatif aussi bien que stratégique. Dès lors, pour voir la planification comme un modèle total incorporant tout ce dont nous avons déjà parlé, nous devons la voir comme une construction à trois étages composée de niveaux opérationnel, stratégique et normatif. Toute la structure est concue pour engendrer des processus qui peuvent produire différentes sortes d'activités, en fonction de la volonté qui gouverne le plan (ou tout plan) d'ensemble. Et ces activités doivent avoir pour fonction de changer un état organisé du milieu en un état supérieur défini par la volonté humaine. Cependant, pour que cela se produise, c'est-à-dire pour que le plan joue son rôle, il faut régler un problème fondamental : le problème de *communication* à travers les limites. Je vise par là, d'abord les limites internes du plan, celles qui séparent ses trois niveaux ; en second lieu, la présence de limites qui distinguent le plan du milieu qui l'environne (1).

A l'intérieur du plan, les trois niveaux entretiennent des relations hiérarchiques bien définies. Chacun d'eux représente un ensemble particulier de significations et de réglages, qui aboutit à des catégories particulières d'action. Il est donc clair que nous devons, premièrement, faire des hypothèses sur la façon dont ces niveaux d'action sont liés entre eux pour former une entité fonctionnellement dirigée. En dehors du plan, il y a le milieu environnant, le méta-système. Il a beaucoup de composants et de lois (à la fois naturelles et créées par l'homme) qui nourrissent et façonnent les événements et les maintiennent ensemble dans une organisation toujours changeante que nous avons appelée « état stable ». Quels sont les significations, les réglages et les activités engendrés par ce milieu environnant qui marque le plan ?

Dans les deux cas la notion de rétroaction, vue comme pouvoir régulateur, nous fournit une clé — c'est-à-dire la liaison entre cette rétroaction et la notion de hiérarchie. Ces deux concepts nous permettent une première observation importante, à savoir que chaque niveau d'action distinct est réglé par une rétroaction provenant d'un niveau différent de la hiérarchie.

En outre cette rétroaction régulatrice est, en elle-même, une hiérarchie de niveaux dont les activités sont d'un grand intérêt. En effet chaque niveau de rétroaction dépend, pour la façon dont il assure sa régulation, des besoins fonctionnels des niveaux inférieurs. D'un autre côté, les exigences fonctionnelles de chaque niveau opèrent sous la régulation du niveau immédiatement supérieur.

La structure de régulation du plan se compose donc de deux nœuds : (1) la régulation imposée par les lois propres aux éléments internes ou constitutifs du plan ; et (2) la régulation qui émane des lois régissant le méta-système entourant et contenant le plan.

(1) Dont l'état du moment, on le notera, est le résultat d'autres plans en cours.

Ce double courant de régulation doit être compris, non seulement au sens de « gouvernement » d'une action subordonnée par une activité supérieure, mais également *une infusion de signification* dans le niveau inférieur, parce que les composants des niveaux inférieurs sont par définition mécanistes (ou mécaniques) et n'ont pas plus de sens dans, ou par, eux-mêmes que les pièces d'une machine.

Nous pouvons maintenant traduire ces considérations dans le langage de la planification, comme suit :

1. Un plan est un système complexe dynamique conçu sous la forme d'une structure d'évènements régulatrice, qui a fonction d'opérer dans son milieu environnant (qui constitue lui-même un autre système complexe dynamique) le type de changement organisé que les valeurs du moment définissent comme un « progrès ».

2. La structure du plan peut être considérée comme ayant trois niveaux hiérarchiquement liés:
   (a) un niveau opérationnel auquel le plan a un caractère principalement mécaniste ;
   (b) un niveau supérieur, stratégique, auquel le plan a un caractère kinétique ;
   (c) un niveau encore plus élevé normatif, où le plan est typiquement subordonné à un but.

3. Tous les plans remplissent leurs fonctions sous deux types généraux de régulations :
   (a) régulations ressortissant spécifiquement à chaque niveau de leur structure ;
   (b) régulations émanant des lois — naturelles et humaines — qui régissent le milieu environnant.

4. Ces régulations opèrent de la façon suivante :
   (a) le plan normatif dépend, pour l'accomplissement de sa fonction spécifique, des opérations effectuées à tous les niveaux inférieurs. Il délimite les opérations du plan stratégique en lui imposant une limite (la notion et la fonction de « stratégie ») qui l'amène à suivre les normes qui ont été établies par le plan normatif.
   (b) pour remplir sa fonction spécifique, le plan stratégique dépend de la mécanique du plan opérationnel et des éléments fournis par le milieu environnant situé au dessous. Il réduit le champ d'action du plan opérationnel en lui imposant une limite (la notion et la fonction d'« opérations ») qui le met au service des stratégies définies dans le cadre du plan stratégique.
   (c) le plan opérationnel a besoin, pour remplir sa fonction spécifique, d'éléments en provenance du milieu environnant. Il limite le champ d'action de ces éléments, tout en leur conférant une signification propre, en leur imposant des limites (par exemple, la sélectivité en fonc-

tion de critères tels que la « faisabilité », ou des limitations inhérentes à telle ou telle discipline comme la recherche opérationnelle, l'analyse de systèmes, etc.) ce qui conduit à les mettre au service des modalités pratiques prescrites à ce plan.

5. La régulation peut de cette manière être transmise vers le bas, jusqu'au niveau le plus concret des éléments d'environnement. Lorsque cette régulation est imposée à des objets et à des évènements, elle aboutit à les changer, et à les changer selon le plan préétabli. Il s'ensuit que ce type de régulation et de pouvoir doit comporter une *signification* (la signification que renferme le but) qui se transmet grâce à lui depuis le niveau normatif du plan jusqu'au niveau stratégique, puis opérationnel. (De ce fait, un plan uniquement opérationnel ou purement stratégique est bel et bien dépourvu de signification. Il semble souvent en avoir une parce qu'il y a toujours un contexte normatif implicite pour la fournir).

6. Dans la planification, le problème fondamental est de communiquer une signification explicite à travers les niveaux internes, aussi bien qu'à travers les limites qui existent entre le plan et le milieu environnant.

7. Ce problème ne saurait être résolu en attribuant arbitrairement des significations à des plans opérationnels et en essayant de les traduire vers l'amont en stratégie puis en normes. L'organisation stratégique de la structure des plans l'interdit. On peut tirer de ce fait un certain nombre d'enseignements que voici :
   (a) le contenu et les modalités pratiques des plans normatifs *ne peuvent* être déduits des principes régissant les plans stratégiques ;
   (b) le contenu et les modalités pratiques des plans stratégiques *ne peuvent* être déduits des principes régissant les plans opérationnels ;
   (c) le contenu et les modalités pratiques des plans opérationnels *ne peuvent* être déduits des exigences partielles ou sectorielles du milieu environnant.

8. Par conséquent, nous devons conclure qu'au double point de vue de la régulation et de la signification, c'est le niveau supérieur de la structure du plan qui éclaire l'organisation et le contenu en information des niveaux inférieurs, alors que l'inverse n'est pas vrai.

Ces descriptions relatives à la structure et au fonctionnement peuvent maintenant nous servir pour compléter notre construction théorique par un ensemble d'hypothèses explicatives sur la façon dont elle marche dans la réalité. Le plus simple pour ce faire est d'examiner et de commenter le modèle en termes fonctionnels.

La planification, telle que je l'ai conçue, est une trame continue de décisions axée vers le futur, que l'on peut considérer comme une structure à trois niveaux et comme un processus à plusieurs phases. La structure se compose de

différents types de décisions. Le processus consiste en diverses relations fonctionnelles qui unissent ces décisions en un réseau complexe d'actions et de mécanismes régulateurs.

A l'intérieur d'un tel système, trois catégories générales de fonctions doivent être reconnues et étudiées : (1) *des fonctions administratives* qui assurent la cohérence interne du système et régissent, au niveau « opérationnel », la mise en œuvre des décisions prises aux deux niveaux supérieurs ; (2) *des fonctions de fixation des buts* qui, à mes yeux, correspondent à la décision exécutive au niveau « stratégique » de notre modèle ; (3) *des fonctions de recherche des normes* qui forment le coeur de la planification « normative » et correspondent à ce que l'on appelle généralement politique générale (*policy making*).

Il est important de noter les différences qui existent entre ce schéma-ci et ce que j'ai appelé la planification orthodoxe. Dans cette dernière, nous trouvons deux grandes catégories de relations fonctionnelles. L'une est d'ordre administratif-opérationnel, et elle est semblable à ce que je propose. L'autre est une relation assez peu claire que l'on déclare exister entre la fonction d'affectation et la fonction stratégique. Nous avons vu plus haut que dans mon esprit, cette relation n'a pas de grande signification pratique, et qu'elle ne nous aide guère à comprendre la planification. Si la décision exécutive joue un rôle important dans l'affectation des ressources, on ne peut guère séparer ce processus du processus de fixation des buts. Celui-ci constitue donc selon moi le coeur de la planification stratégique. Pour la planification orthodoxe, cependant, la fixation des buts fait partie de la politique générale et non de la planification. Dans mon schéma au contraire, non seulement la fixation des buts fait partie de la planification, mais encore elle est inhérente au niveau exécutif et non à celui de la politique générale.

En outre je soutiens que la planification comporte en fait une phase de politique générale que j'ai qualifiée de planification normative. Ici l'essentiel de ma thèse est que non seulement les politiques sont partie intégrante d'une planification digne de ce nom, mais encore que la politique générale ne consiste pas à fixer des buts, mais à suivre des normes. Aussi, comme le montre cette présentation résumée, les différences entre le schéma proposé et la planification orthodoxe sont tout à fait fondamentales, sauf peut-être en ce qui concerne les relations fonctionnelles administratives-opérationnelles.

Je vais maintenant essayer d'approfondir ces divers points en examinant plus en détail les niveaux stratégique et normatif, tout en signalant brièvement quelques-uns des aspects pathologiques qui affectent souvent les fonctions administratives au niveau opérationnel. En suivant l'ordre de discussion que j'ai jusqu'ici adopté, je partirai du niveau opérationnel pour remonter vers le haut jusqu'au niveau stratégique, puis normatif. Comme on le verra en temps utile, cette façon d'organiser la discussion permettra d'introduire dans le raisonnement le milieu environnant, aspect négligé et pourtant crucial de la planification. Si le fait de mener la discussion dans un ordre inhabituel permet d'amener le milieu environnant, c'est à mon avis une excuse suffisante pour que je procède du bas vers le haut au lieu de faire l'inverse.

Venons en maintenant brièvement aux fonctions administratives – opérationnelles, non pour jeter un nouvel éclairage sur un sujet traité de façon très complète par les spécialistes, mais plutôt pour rappeler au lecteur que ce que j'ai appelé un « système de planification » n'est pas simplement un ensemble de concepts abstraits, de tableaux de chiffres compliqués, de projections alternatives de telle ou telle tendance à terme plus ou moins éloigné. Tout cela importe moins que les hommes : les hommes qui donnent ou reçoivent des instructions ; qui se rencontrent dans des comités ou des commissions ; qui sont appelés à prendre des décisions à l'appui desquelles on ne dispose généralement que peu d'informations ; des hommes enfin qui sont effarés devant leurs responsabilités, et souvent peu assurés de leur avenir personnel et de l'avenir de la fonction qu'ils exercent. D'ordinaire ces hommes vivent le système de planification, non comme une discipline ou une aventure intellectuelle d'une profonde portée philosophique ou sociale, mais comme une institution où ils jouent le rôle spécifié par la notice descriptive de leur emploi. Ces rôles font d'eux des personnages d'une pièce, et c'est en tant que personnages, c'est-à-dire en tant que participants d'une danse extraordinairement ancienne, compliquée et rituelle qu'ils entretiennent des relations professionnelles avec leurs homologues. C'est ce que la théorie sociale moderne appelle un *comportement institutionnel*.

Lorsque nous envisageons tout l'édifice de la planification en incluant cette dimension supplémentaire, il apparaît très clairement que nous sommes en présence d'une entité institutionnelle qui vit très profondément en symbiose avec son milieu environnant. La qualité de cette symbiose est tout à fait curieuse. Si l'on admet les prémisses de la thèse que je défends dans ce texte, on doit inévitablement convenir que la raison d'être la plus évidente de toute planification est de changer le milieu environnant sans à-coup, sans retard et sans désordre, afin de réaliser une évolution sociale dynamique qui soit en harmonie avec les idées que nous nous faisons de ce qu'est un progrès organisé.

Néanmoins l'agent le plus puissant du progrès social est le changement d'institution ; or les institutions n'ont pas été particulièrement conçues pour accepter docilement cette expérience que constitue le changement. Une telle situation constitue une expérience particulièrement pénible pour toute institution s'occupant de planification, car comme les autres membres de la même espèce, elle vit littéralement de son environnement, dans la mesure où elle consomme de l'argent, des hommes, des ressources, des matériaux, etc. Modifier le milieu environnant signifie souvent répartir différemment les mêmes ressources – et différemment, cela peut vouloir dire des transferts, des diminutions, des suppressions, autrement dit toute une réorganisation de la relation de symbiose précitée. Pour empêcher que ces éventualités sinistres ne se produisent trop fréquemment, les institutions, y compris celles qui planifient, ont tendance à renforcer leurs caractéristiques administratives. J'entends par « administratives » l'aspect du comportement institutionnel qui veille à la continuité et à la stabilité des relations fonctionnelles qui existent entre les divers rôles. Grâce à cette vigilance les configurations existantes sont protégées contre le changement par l'institution qui est précisément censée promouvoir ce changement. C'est pourquoi j'ai dit plus haut qu'au niveau opérationnel de la planification les fonctions administratives ont quelque chose de « pathologique ».

De nos jours cet état de choses est puissamment renforcé par le divorce que l'on a instauré (j'entends au niveau institutionnel) entre la politique générale et la planification. L'orthodoxie contemporaine exige que les buts servant d'inspirateurs et de guides à la mise en œuvre des plans soient fixés à des niveaux hiérarchiques situés bien au-dessus des organisations où les plans sont élaborés. Pratiquement il en résulte que tout nouveau but est déterminé en dehors du système de planification, parce qu'on suppose que le système doit être capable d'appliquer n'importe quelle solution exigée ou concrétisée par ces buts. Cette supposition conduit généralement à deux types de résultats : (1) les planificateurs essaient de protéger leur continuité administrative en interprétant tout nouveau but par référence aux buts initiaux inscrits dans la mission originelle de l'organisation (par exemple un service de planification créé d'abord pour résoudre le problème des transports par une conception améliorée des autoroutes ne peut interpréter de nouveaux buts exigés par un changement dans le contexte ou dans la politique des transports, si ce n'est dans le cadre des autoroutes. Toute solution absolument nouvelle représente à l'évidence une menace claire et imminente pour la structure administrative de l'entité concernée, ne fût-ce que parce qu'elle excède presque inévitablement la compétence de son personnel actuel. Dans la plupart des cas un tel comportement ne peut conduire qu'à ignorer ou à déformer les nouveaux buts. (2) Sachant que la réalité est bien ainsi, l'autorité responsable de la politique générale crée de nouvelles unités de planification et les institutionnalise chaque fois qu'elle établit de nouveaux buts. Il en résulte fatalement une prolifération déraisonnable d'organes administratifs qui se font concurrence pour obtenir des ressources identiques, et l'on aboutit également à des plans rivaux. Le problème devient rapidement celui du conflit caractérisé et quasi instinctif entre groupes d'intérêts solidement retranchés (on trouve dans la façon dont l'Administration Johnson a attaqué l'ensemble de problèmes très complexes que l'on s'est habitué à appeler Programmes de la Grande Société des exemples fascinants de cette dispersion des méthodes et de cette fragmentation des activités génératrices de conflits de compétence entre les services).

Il nous faut maintenant examiner les fonctions que l'on trouve au niveau stratégique. J'ai précédemment défini les activités stratégiques en les centrant autour de la fonction de *fixation des buts*. Cela recouvre dans notre modèle : (1) La définition des buts spécifiques de la planification à partir des objectifs établis au niveau supérieur, politique, de la planification normative ; (2) le choix d'un groupe optimal de buts interdépendants – c'est là qu'intervient la « fixation » ; (3) la mise en évidence des substitutions (*trade-offs*) – c'est-à-dire affectation des ressources et maximisation de la valeur – propres aux diverses stratégies que l'on peut suivre pour transformer le ou les buts d'une idée future en une réalité présente.

Ce n'est pas le lieu ici d'analyser en détail tous ces ensembles de décisions et les activités connexes ; on peut cependant formuler quelques remarques générales sur l'ensemble de la fonction.

Tout d'abord, j'énoncerai que la fonction de fixation des buts ressortit à la stratégie et non à la politique générale (comme on le verra plus loin, la politique générale consiste à s'interroger sur les normes). En second lieu, la fixation des

buts fait partie de ce que dans la science administrative on appelle parfois « décision d'exécution ». En d'autres termes, la fixation des buts est entreprise pour exécuter une politique plutôt que pour la formuler (nonobstant toutes les idées reçues à cet égard). Troisièmement, la fixation des buts est, en un sens très profond, de caractère « régulateur ». C'est au niveau des décisions stratégiques que le problème de la disponibilité des ressources doit être abordé, et qu'il faut parvenir à mettre sur pied des stratégies propres à maximiser les résultats — ou, comme on dit souvent, les « valeurs » découlant du ou des programmes stratégiques que l'on adopte. C'est par rapport à de telles contraintes qu'en d'autres occasions j'ai défini la planification stratégique comme la détermination de ce qui *peut* être fait pour satisfaire à une politique où à un ensemble de politiques données.

Tout cela aboutit à de la régulation, parce que remodeler un système de ressources représente toujours un coût, que ce soit en argent, en efficience, en effort, en temps ou — ce qui est probablement le coût le plus important — en occasions sacrifiées, à savoir ce qu'on aurait pu tirer comme autres usages des mêmes ressources en adoptant d'autres stratégies. Cet élément de coût qui se glisse sournoisement dans toutes les décisions d'exécution tend toujours à resteindre le champ des stratégies du plan, les buts que l'on pourrait (ou que l'on peut) fixer pour atteindre l'objet des politiques particulières, compte tenu de la vitesse acquise que les influences régulatrices imposent aux décideurs. Dans ce changement d'accentuation on observe un phénomène très intéressant, à savoir les empiètements lents, silencieux, presque invisibles de l'optique purement administrative dans tout le champ de l'exécutif, qui aboutissent à ce que ce qui « peut » être fait est patiemment absorbé par ce qui « sera » fait — lui-même difficile à distinguer de ce qui « est » fait dans le cours naturel de l'activité d'une institution. Il faut un exécutif très fort et une élaboration stratégique très vigoureuse pour résister à cette tendance. Et bien que l'on rencontre de temps en temps des exécutifs forts (sous forme de personnes capables d'imposer des changements au système), des conceptions stratégiques vigoureuses ne tirent leur cohérence et leur fermeté que de politiques profondément enracinées dans la réalité. Elaborer de telles politiques est un problème qui nous amène à porter la discussion au niveau le plus élevé de la planification, c'est-à-dire la planification normative.

Au niveau « normatif », les fonctions de politique générale revêtent la forme *d'une recherche de normes*, qui est évidemment suivie par la définition et la sélection de normes appropriées.

Avant d'analyser cet ensemble de fonctions extrêmement important, je voudrais redire quelque chose que j'ai déjà mentionné brièvement : dans la pratique actuelle, l'élaboration et la formulation de la politique générale sont considérées comme des décisions qui précèdent et dépassent toute planification. Cela crée une distorsion fonctionnelle dangereuse en incitant à voir la politique générale comme l'activité « politique » qui définit les objectifs (et les buts — car on confond souvent les deux termes), tandis que l'on regarde la planification, ne fût-ce que par implication, comme un travail « administratif » entrepris pour encadrer la mise en application de politiques données. Ce trait fâcheux de la planification orthodoxe comporte au moins trois conséquences singulièrement désastreuses : (1) Il crée un fossé entre d'une part, ceux qui doivent être à l'affût

des besoins changeants et des problèmes naissants du milieu environnant afin de mener les politiques propres à satisfaire les premiers et à résoudre les seconds, et d'autre part ceux qui ont à mettre au point les stratégies et affecter les ressources de manière à rendre opératoires ces politiques ou ces solutions ; (2) dans la vie courante un tel fossé doit être comblé, faute de quoi il n'y aurait aucune communication entre les différents niveaux. Cette exigence amène alors le responsable de la politique générale, qui devrait surtout se préoccuper de ces changements inspirés par ce qui *doit* être fait, à se pencher à l'excès sur les problèmes de l'échelon exécutif placé en dessous de lui et à se laisser trop influencer par eux, et ledit échelon ne cesse de ramener toutes les questions à ce que *lui* estime *possible* — c'est ce qu'on appelle généralement être « pratique » ou « avoir les pieds sur terre »... (3) Cette tendance aboutit par ailleurs à ce que l'optique administrative et gestionnaire envahit les niveaux supérieurs, phénomènes que nous avions déjà constaté entre les niveaux stratégique et opérationnel. Ainsi la politique générale s'imprègne d'administration et toute la planification aboutit à n'être que la mise en ordre de la situation du moment. Elle se change bel et bien en un instrument de prolongation du présent ; en d'autres termes elle préside à ce que j'ai appelé précédemment « l'avenir logique ».

Pour réagir contre l'emprise néfaste du point de vue purement administratif, il semble nécessaire de voir dans la planification, non la servante de la politique générale, mais le cadre élargi des processus de décision et d'action dont la phase de politique générale (entendue comme recherche de normes) fait partie intégrante. Je m'efforcerai maintenant de montrer comment et pourquoi cette hypothèse a valeur opératoire.

Les normes ont été définies plus haut comme des règles ou étalons qui, en référence à des valeurs spécifiques (ou à des fins générales) nous permettent de déterminer le contenu légitime de valeurs propre à telle ou telle valorisation. Dans le même ordre d'idées, nous avons noté que les « jugements de valeur » étaient des affirmations ayant pour objet de définir, sélectionner et vérifier des normes pour voir si elles sont applicables, valides et légitimes au regard de valorisations spécifiques ou de lignes d'action alternatives. Ces énoncés montrent que dans mon esprit, la politique générale dans le cadre de la planification normative consiste avant tout à exercer des jugements de valeur pour déterminer ce que l'on « devrait » faire en face d'une situation particulière. En d'autres termes, quelles normes devrait-on choisir ou inventer pour mettre au point des politiques (ou solutions) en harmonie à la fois avec un certain climat des valeurs et avec le problème devant lequel on se trouve placé ?

Deux raisons expliquent l'extrême difficulté que l'on a à formuler ces jugements. Tout d'abord les responsables au niveau de la politique générale n'ont pas nécessairement une vision de la situation et du problème plus profonde que la plupart des autres hommes : leur information sur le milieu environnant est souvent plus abondante, mais pas toujours mieux élaborée ou organisée que l'information généralement accessible. En second lieu, étant donné les méthodes de sélection et les types d'individus traditionnellement choisis, ces mêmes responsables sont tout à fait inaptes au raisonnement normatif — autrement dit, la

force des choses fait que leur formation est principalement administrative, et d'ordre stratégique dans les meilleurs cas (qui sont rares), et lorsqu'ils sont promus, ils transportent « vers le haut » ces capacités acquises, faute d'avoir été formés à autre chose.

Ce n'est aucunement la faute du responsable de la politique générale. Après tout, ceux qui occupent aujourd'hui des fonctions où les qualités qu'exigent la politique générale et le raisonnement normatif pèsent d'un grand poids, ont pour la plupart fait leurs études dans un climat qui privilégiait la neutralité éthique, et dans la conviction que toutes les décisions ayant valeur opératoire étaient prises indépendamment des considérations de valeur et selon les exigences et les quantifications des sciences exactes. Dès lors nous n'avons que peu ou pas d'exemples vivants de politique générale considérée comme une fonction de la planification normative. Cela étant, j'esquisserai le processus en termes descriptifs.

Pour me faciliter la tâche, je commencerai par élaguer impitoyablement notre système de valeurs présent, en le ramenant à ses traits essentiels. Cela fait, nous n'avons plus affaire qu'à deux valeurs abstraites diamétralement opposées : le « bien » et le « mal ». Tout au long de l'histoire (j'entends par là l'histoire de ce qu'on appelle généralement les peuples occidentaux), les concepts de bien et de mal ont été utilisés pour qualifier de nombreuses actions, pensées, conséquences et politiques différentes. La valeur qui leur était assignée a cependant changé suivant les circonstances.

Une première conclusion à tirer de ces incohérences ou de ces discontinuités est que nos notions du bien et du mal, nos valeurs les plus fondamentales, sont fonction de situations, à savoir de l'accord entre des évènements et la façon dont nous choisissons de les regarder et de réagir à eux. Pourquoi regardons-nous les événements ? Les raisons sont multiples, mais si nous faisons litière de nos passions, de nos craintes et de nos préjugés, nous constatons que nous regardons les choses, les hommes et les faits pour deux raisons principales : pour pénétrer leur nature, et pour utiliser la connaissance ainsi acquise.

Acquérir des connaissances sur la nature de ceci ou cela, et faire usage de cette connaissance sont par conséquent les deux modes les plus profonds que nous connaissions pour nous rattacher à ce qui nous entoure, et c'est à l'intérieur de ces modes que nous devons chercher les normes ou règles stables qui, lorsqu'on s'en tient à la surface des choses, semblent des valorisations changeantes et incohérentes.

Une première différence, évidemment fondamentale, apparaît tout de suite quand on essaie de distinguer entre le contenu normatif de ces deux modes de perception de ce qui advient, autrement dit d'observation des faits. Cette différence est que, si l'on observe quelque chose dans le but d'en savoir davantage sur sa nature, les questions de bien et de mal n'entrent pas réellement en considération. En énonçant cela, je veux dire qu'elles ne sont pas utiles pour acquérir la connaissance que nous recherchons. Elles sont extérieures à notre motivation et peuvent même nous gêner dans la réalisation de notre objectif. En définitive le

regard que nous jetons sur la nature des choses est une observation, et toute nature – y compris la nature de l'homme – gagne à être observée directement, sans qu'un jugement s'interpose.

Le problème change du tout au tout si notre examen a un motif « utilitaire ». Remarquons d'abord que si l'on peut regarder toute chose au monde afin de comprendre sa nature, de même peut-on regarder toute chose pour comprendre l'usage que l'on peut en faire – je ne connais pas d'exception à cela. Cependant la différence entre ces deux façons de regarder est que dans le premier cas l'objectivité exige une observation aussi dégagée que possible de toute valorisation, dans le second cas la même objectivité ne peut même pas commencer à apparaître si elle ne prend pas la forme d'une valorisation.

La connaissance visant à l'utile est au cœur de l'action, qu'elle soit politique, sociale, économique, militaire, technologique ou morale. Elle est donc au cœur de la planification telle que nous l'avons définie. Pour prendre des décisions dans la planification, nous devons nous occuper de faits, de faits purs, donc complexes, d'une grande spécificité et étroitement emmêlés. Pour les traiter, nous devons posséder des connaissances non seulement sur leur nature, mais sur l'usage que nous pouvons en faire pour résoudre nos problèmes et pour progresser.

Ce dernier aspect de la question – qui est l'aspect de loin le plus vaste, le plus difficile et le plus obscur, nous contraint de formuler des jugements de valeur, c'est-à-dire des jugements grâce auxquels nous pourrons définir les normes devant régir les décisions qu'appelle la planification. L'une des particularités de ces jugements de valeur est qu'ils impliquent, non seulement la simple observation des faits, mais également ce que je devrais appeler des « *perceptions prescriptives* », en entendant par là une manière d'appréhender un fait qui, dès la phase primordiale de la perception, n'est pas exempte de jugement à l'égard de ce fait. C'est une autre manière de dire que dans ces cas, la compréhension elle-même semble être une fonction de la valorisation, c'est-à-dire de notre capacité à classer ce que nous observons comme étant « bon » ou « mauvais » par rapport à son utilisation. La seule question fondée que l'on puisse poser à propos de ces perceptions prescriptives est de savoir si elles ont un caractère d'universalité.

On ne saurait trancher cette question sans avoir pénétré et analysé en profondeur les faits – non les faits *in vacuo* ou *in vitro,* mais les faits *situés dans leur contexte.* Et plus ce contexte est large, plus est grande la validité de la perception prescriptive. Quand je dis « large », je pense à tout l'espace dans lequel se répercutent les conséquences aussi bien présentes que futures de ce fait.

Ce que j'ai soutenu jusqu'ici, c'est simplement qu'aucun fait appréhendé dans l'optique de l'action, c'est-à-dire en pensant à faire usage du savoir procuré par son observation, ne peut être appréhendé, compris ou interprété intelligemment qu'en termes de valeur : est-il bon ou mauvais pour l'homme, pour la collectivité, pour la société, pour le présent et pour l'avenir. Si ces réflexions sont jugées fondées, il s'ensuit que la planification normative consiste à élaborer

des prescriptions issues d'une recherche sur des faits et conçues pour servir de guide à l'action. La question qui demande réponse est alors : comment pourrons-nous établir des normes ou lignes directrices possédant l'universalité qu'elles requièrent ? Et d'autre part, comment le contexte des faits que nous examinons peut-il être élargi au point que les prescriptions s'en trouvent légitimées ? Il faut évidemment chercher – et trouver – la réponse en dehors du plan : dans la situation qui donne forme à l'environnement, dans la configuration d'événements dont la structure, parce qu'elle fait problème, est mauvaise (au niveau des valeurs), et qu'il nous faut changer par la planification en une autre configuration dont la structure est estimée bonne.

Pour parvenir à une telle réponse, nous devons : (1) envisager les normes les plus générales que nous employons presque sans y penser dans nos valorisations de tous les jours, normes dont on peut dire à l'intérieur de notre champ culturel particulier qu'elles possèdent l'universalité ; (2) observer le milieu qui nous entoure pour déterminer si aujourd'hui ces normes nous permettent de procéder à des valorisations légitimes ou fondées ; (3) nous demander si la situation présente, c'est-à-dire le contexte des faits perçus, exige de nouvelles normes, et ce que pourraient être ces normes.

Je commencerai donc par passer rapidement en revue les normes régulatrices les plus générales que nous utilisons automatiquement et quasi inconsciemment en procédant à des valorisations. Comme je l'ai déjà donné à entendre, l'expérience morale de l'humanité occidentale a évolué dans deux directions principales. L'une est la tradition humaniste, enracinée dans ce que j'appelerais volontiers la culture du « Livre » qui définit l'éthique judaïque, chrétienne et islamique. Même si nous gardons délibérément en mémoire l'aspect contestataire de ses fondements religieux et les événements navrants qui composent son histoire, il n'en demeure pas moins que cette tradition est avant tout inspirée par la valorisation d'une société de plus en plus individualisée. Le champ de plus en plus large couvert par cette idée s'est affirmé sous des formes diverses mais de façon non équivoque, d'abord dans la notion de « peuple élu », puis dans celle de « communauté des croyants », et enfin dans celle de « fraternité universelle ».

Il ne semble pas y avoir de terme unique qui exprime l'attitude, l'optique, le besoin ou l'aspiration qui est sous-jacent et confère une signification opératoire à la valeur située à la base de toute relation sociale, si ce n'est une conception élargie de *l'amour* pris comme norme.

De toute évidence l'amour ainsi entendu ne renvoie pas seulement à l'attraction passionnée qui pousse hommes et femmes les uns vers les autres et les conduit à s'unir ; ce n'est pas seulement un cas d'abnégation individuelle et de consécration à une recherche extra-temporelle que la métaphysique du christianisme à ses premiers stades mit si frénétiquement à la mode. Disons plutôt que l'amour considéré comme norme corroborant et définissant la bonté de l'homme en tant qu'être social est sous-jacent au besoin de reconnaître dans l'état humain une éminente dignité, de priser et de respecter cet état comme quelque chose qui, tout en ressortissant à l'ordre de la nature, n'en est pas moins à part, différent et unique.

La seconde tradition actuellement pourvoyeuse de normes est la tradition scientifique. Comme je l'ai déjà assez longuement analysée, il me suffira de dire que chez elle, la valeur régulatrice est la vérité, dans la mesure où celle-ci est observable, et la norme qui sous-tend cette valeur et la précise est *l'objectivité*. Cependant nous avons noté plus haut que la tradition scientifique a eu dans la technologie un prolongement dont la portée est immense. La différence, sur le plan normatif, entre science et technologie se trouve probablement dans le fait que si la science s'occupe de connaître la nature de l'objet, la technologie s'occupe de la combinaison et de la transformation d'objets naturels en choses qui sont utiles. La norme sous-jacente de la technologie n'est donc pas l'objectivité, mais *l'utilité*.

Ainsi semble-t-on fondé à dire qu'à l'heure présente l'humanité occidentale décide et agit principalement par référence à des valeurs qui reposent sur trois normes générales et traditionnelles : *l'amour* comme lien social, *l'objectivité* et *l'utilité*. Examinons maintenant quelle est la situation tout autour de nous pour déterminer si dans un tel contexte ces normes sont nécessaires ou suffisantes pour la planification.

Les dimensions et la structure de la situation où nous nous trouvons ressortent de la liste de problèmes énumérés plus haut, et qualifiés de « continus » et de « critiques ». En regardant cette liste, ou toute autre liste établie dans un dessein analogue, l'impression qui ressort n'est pas nécessairement que la nature ou la composition des maux qui accablent l'humanité est devenue radicalement différente. Bien des problèmes que nous vivons aujourd'hui existent depuis fort longtemps, et les problèmes plus récents ne semblent pas en soi insurmontables. Ce qu'il y a de totalement nouveau dans les aspects de notre situation qui font problème, c'est plutôt la croissance terrifiante de l'ampleur des questions qui se posent et une tendance à la solidification dont l'élan paraît irréversible. La convergence des événements semble soudain posséder une direction précise, et une signification globale qui met de plus en plus en relief l'insuffisance de toutes les solutions proposées et révèle des rigidités qui ne sont pas stables ou fixes, et qui au lieu de limiter les problèmes ne font que les élargir et les rendre plus intenses. Ceci donne à penser que notre situation possède une dynamique interne que nous n'arrivons pas à comprendre pleinement. Peut-être faudrait-il dire : que nous tentons de maîtriser par des concepts et des langages qui n'ont jamais été faits pour pénétrer des complexités de ce type, ou que nous essayons d'enfermer dans des institutions qui n'ont jamais été conçues pour un tel usage. Dès lors, si nous voulons parler intelligemment de ces problèmes (peut-être le singulier serait-il plus correct ?), il nous faut d'abord mettre au point un système de concepts et un langage mieux accordés à l'essence de la situation que ceux dont nous disposons maintenant.

Dans le cours d'un tel effort, une première remarque vient à l'esprit : les composantes de la situation sont formées d'une multiplicité d'événements complexes, qui possèdent un caractère à la fois naturel et social dans la mesure où ils mettent en jeu d'innombrables interactions entre les rapports sociaux et l'habitat se traduisant par des phénomènes où nous sommes incapables de démêler les habituelles relations de causalité. Je dis cela parce que la logique

causale avec laquelle nous sommes le plus familiers est celle du déterminisme, que nous avons considérablement raffiné grâce aux progrès incessants de la méthode scientifique.

Mais la situation socio-naturelle dont je vous parle dépasse de beaucoup en complexité toute situation susceptible d'être insérée dans le type de construction déterministe que l'on peut repérer dans les sciences exactes. C'est pourquoi nous avons l'impression, en regardant le milieu qui nous entoure aujourd'hui, que dans ses contours d'une complication inattendue, il y a un caractère aléatoire, une indétermination qui confinent au caprice. Chaque fois que nous essayons de simplifier notre perception de cette situation pour y trouver une signification que l'on puisse faire cadrer avec le déterminisme, nous sommes ramenés à la clarté presque absurde de l'*engineering* social. Malheureusement cette clarté, loin de rendre la réalité plus visible, la déforme en la simplifiant, et elle a plutôt pour effet d'aggraver notre impuissance à débrouiller le chaos devant lequel nous nous trouvons.

Et pourtant il nous faut tirer la leçon du fait que nos notions traditionnelles de causalité déterministe n'arrivent pas à nous proposer une solution à ce dilemme, et cette leçon doit nous amener à admettre que la causalité sociale, loin d'être indéterminée, aléatoire ou dépourvue de forme signifiante, suit un type de déterminisme différent, non linéaire et comportant de multiples niveaux de valeurs. En effet on ne saurait soutenir que les événements qui nous entourent naissent par génération spontanée. Autant soutenir qu'en exerçant sa volonté, en décidant et en agissant, l'homme n'engendre point de résultats. Ce qu'il faut affirmer au contraire, c'est que volonté, décision et action de l'homme sont peut-être l'expression la plus puissante de la causalité, et que ce sont elles qui créent la situation qui à nos yeux fait problème. Cela étant, si les relations causales que nous essayons de démêler sont difficiles à appréhender, ce doit être parce que le champ des conséquences de chaque acte s'est élargi à tel point qu'il résonne dans la totalité du système, du méta-système, de la terre, du globe, de l'univers — faites votre choix...

Quand les actions se répercutent jusqu'aux frontières du système (frontières qui sont ne l'oublions pas, aussi bien temporelles que spatiales) nous devons nous mettre à voir la causalité dans plusieurs optiques nouvelles : elle provient de sources multiples et s'incarne dans des types d'action différents dont l'ensemble forme néanmoins des conséquences globales et complexes aux vastes proportions, des discontinuités ou des conflits.

Dans l'analyse de notre situation, il n'est donc pas nécessairement fécond d'essayer de dégager une par une les relations entre les actes et les résultats. Ce qui est utile, c'est de réfléchir aux dynamismes, aux poussées et aux équilibres créés par un nombre presque infini de décisions et d'actions en constant mouvement. En d'autres termes, il me paraît profitable d'essayer de considérer toutes les activités et relations (exogènes et endogènes) qui se produisent dans la nature et dans la société comme constituant une réalité *écologique* unique formant système.

Ce faisant, j'élargis incontestablement la signification de : écologie au-delà de ses limites classiques, mais je ne la déforme point. Disons donc que dans la réflexion sur la planification, l'écologie forme le concept le plus général : un concept qui trouve son application légitime dans chaque aspect des systèmes dont traitent les plans. Inutile de préciser que le terme est emprunté à la biologie, où il désigne l'étude des équilibres et de la dynamique des « populations » d'êtres vivants à l'intérieur d'habitats naturels donnés. Pour qu'il ait un sens dans la planification, il suffit d'étendre l'idée de population et de la généraliser en une notion parente de celle d'« univers » en statistique, de façon que tout aspect des environnements que nous avons préalablement mentionnés – vie/nature, société/homme, artificiel/technologique, puisse être englobé dans des faits écologiques, cependant que la totalité de ces faits est considérée comme un *écosystème* unique.

En élargissant le concept de cette manière, nous voyons toutes les dimensions de la réalité en train d'émerger dans notre environnement. Pour chaque dimension de l'expérience contemporaine, il y a une population définissable de faits et de concepts : biologiques, physiques, psychologiques, éthiques, religieux, technologiques, économiques, politiques, nationaux, internationaux et communautaires, sans compter tout ce qui a trait aux attitudes, aux éléments intellectuels et aux pathologies. La liste complète n'est certainement pas infinie, mais elle est en vérité très longue. Ainsi, par référence à une vision écologique de la réalité humaine, il devrait être possible de traiter des phénomènes pertinents à la planification à travers des descripteurs conceptuels tels qu'espace/temps, quantité/qualité, flux, niveaux, dynamique et équilibres. En outre, grâce à la démarche de l'écologie, toute la logique des systèmes peut être intégrée dans l'appareil intellectuel de la planification sans les déformations et le découpage de la réalité qu'impose habituellement à notre raisonnement la structure de nos langages. De même l'idée d'écosystème nous fournit des outils conceptuels qui se trouvent être tout à fait accordés à n'importe quelle théorie de la planification : il s'agit des relations qui définissent l'existence de phénomènes de détermination mutuelle, de complémentarité et de rivalité.

Quand ces relations sont placées dans le cadre de référence de nos problèmes critiques continus, nous commençons à comprendre que les questions auxquelles nous sommes confrontés affectent les zones de contact des diverses composantes de notre écologie, et que les solutions à envisager doivent être conçues pour ces zones de contact. Ceci conduit à penser que nous devons tendre à mettre en œuvre des solutions intégrées qui organisent l'écosystème à un niveau plus élevé. J'appellerai *stabilité écologique* cette organisation d'ordre supérieur, et c'est ce concept que je propose comme nouveau et fondamental pour guider la politique générale dans notre situation présente à entropie élevée.

Si l'on veut approfondir la portée pratique de cette norme, on doit d'abord noter qu'elle n'élimine ni ne rabaisse les normes traditionnelles, mais qu'elle redessine l'ordre des normes, donc elle les redéfinit et *change les valeurs qu'elles renferment*. On comprendra mieux ces changements en les plaçant dans une sorte de perspective historique.

L'amour considéré comme le principe des liens sociaux est probablement la plus complexe de nos normes traditionnelles. Par dessous l'extraordinaire profusion des détails, on voit cependant apparaître une séquence principale d'événements où des étapes disparates dans l'individualisation des personnes et des groupes (de l'hominisation à la socialisation) nous conduisent, après des impasses et bien des détours, à l'unité que nous appelons « Etat-nation ». On pourrait voir dans celle-ci une manifestation institutionnelle de l'injonction tribale et biblique : « aime ton prochain ». A notre époque, nous allons plus ou moins jusqu'à accepter comme « prochain » les autres citoyens de l'Etat-nation auquel nous appartenons, mais cela ne va pas plus loin. L'étape suivante que Teilhard de Chardin a appelé la « planétisation » de l'homme n'a pas encore été franchie. Les politiques gouvernant les rapports entre Etats-nations continuent d'être imprégnées de l'intérêt personnel qui est leur passion et leur règle directrices. Le stade du lien planétaire apparaît très éloigné. On pourrait probablement soutenir que ces dernières décennies, et plus précisément depuis la fin de la Seconde guerre mondiale, quelques politiques importantes ont marqué un certain progrès à cet égard. On pense comme exemples à la création des Nations Unies, et au Plan Marshall dans sa formulation initiale ; on pourrait également citer le Point Quatre du président Truman et autres programmes d'aide similaires émanant non seulement des Etats-Unis mais de tous les pays techniquement avancés. L'abolition du système colonial, la Communauté Economique Européenne, le Corps de la Paix et les nombreux regroupements fonctionnels, régionaux, économiques et politiques... indubitablement de nombreux essais ont été effectués et le seront. Pourtant on ne voit pas très bien la leçon à en tirer, car on ne trouve là nulle invention nouvelle, nulle démarche originale. Au niveau de la politique mondiale la réalité écologique globale reste toujours inaperçue. Ce que nous constatons, c'est semble-t-il une tentative pour élargir divers champs d'intérêt personnel fragmentés par la recherche d'intérêts communs. Peut-être cela représente-t-il une tentative lente (d'une lenteur de glacier...) et apparemment inconsciente pour rompre l'emprise de l'idée d'Etat-nation, qui domine absolument nos esprits et notre aptitude à établir des liens sociaux plus puissants et plus larges. Pour l'instant aucune mutation ne se dessine dans ce domaine. Nous sommes néanmoins forcés de conclure que l'introduction de la stabilité écologique dans notre champ normatif exige que l'on considère la notion de lien social comme transcendante à l'idée de nation et s'étendant à la totalité de la planète.

Les modifications affectant les valeurs que renferment les concepts d'objectivité et d'utilité devraient être envisagées dans leurs relations mutuelles. En effet à l'époque récente science et technologie sont en forte interaction réciproque, au point que de nos jours on parle souvent de travail « technico-scientifique ». Comme je l'ai signalé dans la première partie de cette communication, cette liaison intime soulève des problèmes importants. La science en tant que théorie de la nature a un fondement intellectuel apparemment solide. Elle s'efforce de parvenir à une compréhension correcte de certaines catégories de faits, dans le but de satisfaire à une valeur appelée vérité. Dans cette poursuite, elle a mis au point des procédures de décision qualifiées de scientifiques, et une norme de base — l'objectivité — qui influence le travail, la vision et la personnalité de l'homme de science. Ces éléments semblent avoir réussi à se fondre pour créer un savoir pertinent pour un certain nombre de domaines. Le

fait qu'une grande partie de ce savoir puisse être utilisée dans d'autres domaines et satisfaire ainsi à la norme d'utilité qui régit l'entreprise technologique ne fait que compliquer le système de valeur personnel du savant, et cela parce que dans ces régions avoisinantes, la vérité, telle qu'il la comprend et la définit, n'est pas nécessairement une valeur primordiale, ni l'objectivité une norme prédominante. Dès lors, quand on demande au savant d'appliquer sa tournure d'esprit particulière à la solution de problèmes situés dans d'autres domaines – c'est-à-dire dans des domaines où l'on s'interroge avant tout sur des questions d'utilisation – on ne doit jamais en conclure *ipso facto* qu'un transfert de talents a été opéré avec un très grand succès. C'est souvent le contraire, étant donné le caractère extrêmement rigide de la formation scientifique et la marque profonde qu'elle imprime dans les attitudes de ceux qui la reçoivent. Dans la mesure où la norme d'objectivité est en cause, on doit donc conclure que sa révision en termes de stabilité écologique exige que la science s'écarte une fois de plus des zones exigeant des jugements d'utilité, et se tourne à nouveau vers la création d'un savoir concernant la véritable nature des choses.

De son côté, l'utilité, et par conséquent la technologie, offre un tableau totalement différent, et mène à des conclusions également fort différentes. Ici nous parlons essentiellement de talent dans l'utilisation du savoir. Nous n'avons pas notre pareil pour ce qui est de ce talent, et nous sommes tellement possédés par notre propre savoir-faire que nous avons sacrifié presque tout le reste pour le cultiver. Nous avons bâti tout notre univers, tous nos systèmes – politiques, économiques, sociaux, institutionnels – autour de cette capacité dominante. Elle nous tient sous sa coupe comme une drogue dont ne peut plus se passer. Elle s'est insinuée dans nos politiques sociales, elle a perverti la science, elle transforme de fond en comble nos vies individuelles. Elle ne nous lâchera pas. Mais il nous reste une chose que nous pouvons faire à moins de désespérer de la raison en tant qu'instrument de la volonté humaine. Nous pouvons, par un acte de volonté délibérée, assigner à l'utilité de nouvelles valeurs, et redéfinir la technologie comme instrument de l'action collective, plutôt que de voir en elle la source principale de cette action. En effet, si l'on réfléchit bien, il semble que grâce à notre savoir-faire technologique, nous pourrions résoudre à peu près tous les problèmes continus et critiques que nous avons énumérés. Ainsi, *du point de vue technologique*, nous avons la capacité de nourrir, loger et habiller convenablement chaque habitant de notre planète ; nous avons le pouvoir d'offrir des soins médicaux à tout être humain ; nous savons offrir à peu près n'importe quel niveau d'éducation que nous jugeons nécessaire à tout individu qui peut en avoir besoin ; nous possédons le pouvoir d'établir des contrôles internationaux qui aboliraient les guerres de toutes catégories ; nous avons la capacité d'organiser la participation individuelle aux décisions politiques pour toute question où cette participation est bénéfique ; si la pauvreté est un phénomène économique, nous avons le pouvoir de l'abolir en termes économiques, si l'ordre social est un problème de respect des lois, nous sommes en mesure de le régler en accroissant l'efficience de la police. Si nos problèmes urbains sont des problèmes de conception matérielle nouvelle de nos cités, nous pouvons bâtir et rebâtir n'importe laquelle d'entre elles. Nous pouvons accomplir tout cela sur le plan technologique. Il est fâcheux que rien de ce que j'ai énoncé ne soit vrai parce que la destinée humaine ne peut se ramener à la seule dimension technologique. La

réalité étant ce qu'elle est, je crois même si nous accomplissions tout ce que j'ai déclaré être techniquement possible, nous nous retrouverions néanmoins avec d'autres problèmes, plus vastes et plus virulents puisque, techniquement, nous ne pouvons pas définir notre avenir sous une forme qui soit complète et totalement honnête. Oui, il est regrettable qu'aujourd'hui la quasi-totalité de la faim et de la sous-alimentation dans le monde ne puisse être éliminée seulement en produisant davantage d'aliments ; que la pauvreté ne puisse être extirpée en développant les services sociaux ; que les problèmes urbains soient plus que des problèmes urbains ; que la santé ne soit pas un problème médical ; que le respect des lois ne soit pas un problème de police. Comme les choses ne sont pas ce que leur dénomination donne à penser, il est en fait impossible de les traiter en ordre dispersé, au coup par coup et de façon linéaire comme la démarche technologique nous y conduit. Le problème auquel nous avons affaire, c'est en définitive celui d'une redéfinition totale reposant sur l'hypothèse que l'homme a acquis un pouvoir sur lui-même et sur son milieu et que « lui-même » plus « le milieu » définissent une nouvelle réalité dont la nature est un écosystème, dont l'espace est la terre entière, et dont la norme génératrice de valeur est l'« équilibre », à savoir l'équilibre écologique.

A la lumière d'une telle norme, l'amour en tant que lien social ne peut plus fournir de justification à l'entité appelée Etat-nation qui fragmente notre univers ; il n'a de sens que s'il fournit cette justification à la société planétaire. Sous le même éclairage, l'objectivité dans la quête scientifique de la vérité doit revenir à sa conception antérieure de la connaissance comme fin de soi. Quant à l'unité, elle doit à nouveau être subordonnée aux autres normes afin qu'elle perde sa primauté désormais indéfendable, et que la technologie puisse à nouveau être bien utilisée dans l'optique globale de l'univers en tant qu'écosystème.

Quelles politiques générales devrons-nous alors tirer de la norme de stabilité écologique ? Il me semble qu'il y a à cet égard trois sources fondamentales dont de nombreuses actions peuvent s'inspirer et auxquelles nous devons réfléchir intensément. L'une tient au fait que la relation de l'homme et de son milieu, c'est-à-dire de l'homme et de la nature, a changé. Nous ne nous battons plus pour arracher de quoi vivre chichement à partir de ce que la nature veut bien nous céder. Nous n'avons plus besoin de vaincre ce qui nous entoure, ou de le conquérir. Nous n'en sommes plus séparés ; nous sommes un élément primordial mais interdépendant au sein du dispositif d'ensemble. C'est cela que veut dire le mot : écosystème. La traduction de cette compréhension en une action redéfinira nos anciens rapports, et l'exploitation de la nature par l'homme fera place à un processus d'échanges nutritifs mutuels. A cet égard bien des idées ont été mises en avant : interconnection des activités sociales, agricoles et industrielles en cycles régénérateurs ; recyclage des matériaux bruts dans le système ; développement de sources d'énergie auto-entretenues, etc.

Une seconde ligne d'action découle de la compréhension des processus d'interaction écologique. Cela signifie en effet que nous prenons conscience que nos actes et décisions se répercutent de manière croissante dans l'ensemble du système. Constatation simple, mais qui a d'immenses implications pratiques. Il est clair, par exemple, que notre incapacité à mettre sur pied des institutions de l'ampleur de tout un système pour maîtriser la croissance démographique n'est

plus un problème local ni même régional. La surpopulation en Amérique Latine, en Afrique, en Inde ou en Chine n'est pas un problème latino-américain, africain, indien ou chinois ; c'est un problème mondial, dont les conséquences se font sentir partout. De même, notre manière d'affecter et de distribuer nos ressources c'est-à-dire l'économie du monde entier, exige des idées d'action entièrement nouvelles, parce qu'ici encore tout déséquilibre en un lieu aura d'immenses conséquences dans tout le système. Ce que j'essaie de dire, c'est que nous devons sérieusement mettre en question nos idées reçues concernant le fonctionnement des marchés, la relation entre revenu, travail et production, les concepts de moyens d'échange et de pouvoir d'achat sur lesquels est fondé notre système économique (en particulier notre système de distribution de revenus). Nous devons réfléchir sérieusement et élaborer toutes les institutions nécessaires pour mettre en œuvre les adaptations et réadaptations exigées par la restauration de la stabilité écologique de l'univers.

A cet égard, l'action politique doit particulièrement se pencher sur la création de ce que j'ai appelé ailleurs des « institutions vigies ». De telles institutions devraient être dotées de tous les spécialistes interdisciplinaires qu'il faut pour déceler les instabilités écologiques naissantes (ou futures) et pour formuler et recommander des politiques propres à redresser toute distorsion menaçante.

Enfin la notion de stabilité écologique devrait être une fois pour toutes capable de définir la responsabilité humaine dans l'engendrement des événements et la formation des valeurs. Jusqu'à une date récente, nous n'avons été que trop heureux d'assigner cette responsabilité à quelque puissance exogène que nous avons fréquemment appelée Dieu, et quelquefois considérée comme le dessein caché de la Nature. Mais en pratique un écosystème n'a pas d'*extérieur.* En conséquence, il est hors de question de voir notre propre destinée autrement que comme ce que nous, êtres humains, sommes capables de faire à l'intérieur et comme partie de *notre* système. Ce fait devrait finalement nous convaincre que la responsabilité repose maintenant bel et bien sur nos épaules, car il n'y a pas d'autres épaules sur lesquelles elle puisse peser. Si nous arrivons à nous convaincre de cela, cette conviction devrait grandement nous aider à changer nos valeurs — à éliminer celles qui sont périmées, à en inventer de nouvelles et à réussir à les incarner dans nos institutions.

En résumé, suivant l'idée de planification que nous essayons de préciser, nous sommes amenés à conclure que l'émergence de la réalité humaine en tant qu'écosystème, source de la dynamique de notre situation, constitue un phénomène majeur — et c'est dans la notion d'équilibre au cœur même de ce concept que l'on doit rechercher les principes directeurs de toute planification au niveau normatif.

IV – ESSAI DE CONCLUSION

1.

Quelques commentaires suffiront pour mettre fin à ces notes.

On ne tentera ici aucune synthèse, vérification ou évaluation complète de mes hypothèses, car cela reviendrait à mettre au point la théorie elle-même, et dépasserait donc l'intention qui m'animait lorsque j'ai rédigé ceci. Cette intention, on s'en souvient, était de proposer un certain nombre de nouvelles voies d'approche qui pourraient évoquer le type de travail théorique exigé, peut-être depuis fort longtemps, en matière de planification. On doit également se rappeler que mon intention était de déboucher sur une théorie *générale*. Ceci me permettra d'organiser les conclusions auxquelles nous avons abouti jusqu'ici autour d'un petit nombre d'affirmations sur la *planification*, le *milieu environnant*, le *dessein* et le *plan* :

- Sous ses traits les plus généraux, la « planification » peut être définie comme un processus de décision dirigé vers l'avenir.

  – La caractéristique fondamentale de ce processus est qu'il est conscient et rationnel.

  – Il consiste à agir sur quelque objet, défini comme le *milieu environnant*. Une telle action est entreprise dans le *dessein* d'opérer des changements dans le milieu environnant.

  – Dès lors, on peut dire que la planification comprend : (1) la perception du milieu environnant ; (2) la définition du dessein, des changements qu'on désire y opérer ; (3) la conception des actes par lesquels le milieu sera modifié.

- Le « milieu environnant » est un écosystème dynamique et complexe dont les caractéristiques spatiales et temporelles sont importantes pour la planification.

  – Tout moment donné dans cet écosystème représente une situation, à savoir une conjoncture particulière d'événements possédant une configuration spécifique et une dynamique particulière.

  – C'est en affectant de telles situations que l'on change son propre milieu environnant.

- « Dessein » est défini comme l'intention inhérente à l'action planificatrice, et qui lui donne une direction.

  – Dans la planification, le principal dessein de l'action est de créer un changement contrôlé au sein du milieu environnant.

— Si l'on veut ce changement, c'est que des situations complexes et dynamiques tendent à des degrés croissants de désorganisation (instabilité écologique) à moins que ne soient introduites des activités organisatrices d'un ordre supérieur.

— Dès lors le dessein poursuivi en affectant cette situation par le biais de la planification est, soit de résoudre les problèmes propres à la situation ou d'améliorer celle-ci, soit d'incorporer un contrôle et un rythme général au milieu environnant de façon à y faire prévaloir un progrès organisé.

— La perception d'une situation qui fait problème, autrement dit qui appelle des solutions, des perfectionnements ou des améliorations est fonction d'un système de valeurs donné, car c'est par rapport à celui-ci que l'on peut formuler des jugements sur la nature de la situation.

— Les valeurs sont les engagements majeurs d'une société ou les préférences qui motivent un individu. Elles sont gouvernées au niveau opérationnel par des règles ou étalons appelés normes.

— Si une situation est considérée comme faisant problème, cela veut dire qu'il existe une discordance entre la situation et le système de valeurs.

— Si la planification est considérée comme un moyen de résoudre des problèmes, l'action s'attachera principalement à provoquer des changements dans le milieu environnant sans toucher au système de valeurs, pour qu'il y ait harmonie entre les deux. Si l'on y voit une organisation continue du progrès dans tout le milieu environnant, il devient nécessaire d'opérer des changements dans le système de valeurs aussi bien que dans le milieu environnant pour créer une harmonie entre les deux.

— On effectue des changements dans le système de valeurs en établissant de nouvelles normes à la lumière desquelles les valeurs peuvent recevoir de nouvelles significations.

— La redéfinition des normes ou l'invention de nouvelles normes fait partie de l'activité planificatrice.

• « Plan » désigne une conception de l'action intégratrice hiérarchiquement organisée, où divers types de décisions sont ordonnés fonctionnellement.

— Il y a trois niveaux de relations fonctionnelles entre un plan et le milieu environnant :

(a) les fonctions de politique générale, qui débouchent sur la planification normative et sont orientées vers la recherche et l'établissement de nouvelles normes qui aideront à définir des valeurs mieux accordées à l'environnement qui fait problème. Autrement dit, la planification normative survient lorsque le dessein de l'action planificatrice est de changer le système de valeurs afin de le mettre à l'harmonie voulue avec

le milieu environnant. Les affirmations de la planification normative sont issues des valeurs et définies en énonçant ce que l'on « doit » faire.

(b) les fonctions de fixation des buts, qui débouchent sur des plans stratégiques dans lesquels diverses façons alternatives d'atteindre les objectifs du plan normatif se limitent aux buts que l'on peut atteindre à l'intérieur du champ des possibles et compte tenu de l'affectation optimale des ressources disponibles.

(c) les fractions administratives, qui débouchent sur la planification opérationnelle dans laquelle les stratégies qui seront mises en œuvre sont ordonnées en fonction des priorités, échéanciers, etc. que dicte la situation. La planification opérationnelle forme la partie de l'édifice de la planification en vertu de laquelle on n'opère dans le milieu environnant que des changements tendant à résoudre un problème (en d'autres termes, la planification opérationnelle n'a pas besoin de s'interroger sur les valeurs de base).

2.

La terminologie assez abstraite à base de classifications, que j'ai été forcé d'utiliser dans ce texte pour donner forme à ma thèse a certainement amené à la simplifier abusivement. Il me faut donc mentionner quelques points importants que j'ai délibérement évités afin de ne pas perdre le fil principal de la discussion.

J'ai par exemple évité de traiter de la question du *pouvoir* : qui fera les plans, les rendra opérationnels et les fera appliquer, bien que ce soit là un des problèmes centraux auxquels nous soyons confrontés. Et si l'on me dit que le pouvoir est une affaire « politique », donc hors de mon sujet, je serai forcé de marquer mon désaccord : le pouvoir tient à la personne, à la société, aux institutions, aux situations – il est écologique au sens même où j'ai utilisé ce terme. Le pouvoir est au cœur de tout débat portant sur la planification. Il représente la maîtrise à l'égard de sa propre existence et de son propre environnement. On aurait évidemment tort de dire que nous n'avons pas réussi à instaurer bien souvent une telle maîtrise dans les sociétés occidentales. Nous y sommes parvenus, c'est vrai, mais ce faisant nous avons poursuivi un unique dessein auquel tous nos efforts ont été subordonnés : l'abolition de la rareté par la production en série et l'accumulation de la richesse. Nous avons canalisé vers cette fin toutes nos énergies, modelé toutes nos institutions, réorienté implicitement toutes nos priorités et toutes nos valeurs. Cette fin nous a procuré la signification en laquelle nous avons mis tous nos espoirs et toutes nos conceptions du progrès. Il ne semble pas nous être venu à l'idée que l'abondance elle-même n'était qu'une étape sur le chemin, et que son arrivée même nous poserait toutes sortes de problèmes nouveaux pour lesquels tout ce que nous avons bâti – la richesse, les institutions, les systèmes politiques, la civilisation – ne nous serait pas d'un grand secours parce que, d'une certaine façon, très au fond, ce serait totalement dérisoire, cependant que l'élan même de ce que nous avons bâti nous

empêcherait de réfléchir à ce qui pourrait devenir essentiel. Et c'est pourtant cet essentiel qui doit définir la forme de l'avenir.

Redéfinir l'essentiel exige de nouvelles valeurs — non pas des valeurs à prédire pour demain, mais des valeurs à créer maintenant. Pour posséder une substance, ces nouvelles valeurs doivent être rendues opératoires dans le cadre de nouvelles institutions — institutions qu'il n'est pas question de créer de pied en cap à partir de rien en espérant ensuite qu'elles voudront bien fonctionner. Elles doivent apparaître au cours d'un processus de changement, et pour qu'elles évoluent dans ce sens, il faut que nous *introduisions* une capacité de réponse dans nos institutions. Cet aspect de la planification, je n'en ai pas non plus parlé.

Au fond, tout ce que j'ai essayé de dire dans ces notes se ramène à une conclusion, à savoir que notre avenir ne peut être conçu que sous la forme d'une nouvelle et dangereuse réalité créée par la croissance de la population, une technologie qui change et s'accélère, un renversement des relations de métabolisme économique entre l'homme et la nature, et l'émergence de ce que l'on appelle de plus en plus fréquemment l'« époque post-industrielle ». C'est tout cela qui crée les complexités et les incertitudes dont j'ai parlé au début de ce rapport : par « tout cela », je veux dire ce monde nouveau que nous, la génération à cheval sur la vague du changement, trouvons si vaste, si mystérieux, si étranger et si inquiétant.

Mon sentiment est que cette situation continuera jusqu'à ce que j'ai appelé la *planification* — c'est-à-dire la méthode par laquelle les valeurs s'analysent et se constituent, la politique générale s'élabore, et les solutions alternatives se dessinent, sont choisies, et se traduisent en décisions et en actions — en vienne à être vue sous son vrai jour, c'est-à-dire comme le cœur et la méthode de la science sociale.

Il est possible que bien des lecteurs habitués aux formulations soigneusement balancées des sciences sociales contemporaines trouveront que dans cet essai j'ai adopté une démarche par trop affirmative. Je dois répondre à cela qu'énoncer n'importe quel fait est une affirmation ; c'est une affirmation que de percevoir un fait et de dire qu'on l'a perçu. Je crois que les assertions que j'ai faites commencent à être partagées par un grand nombre de gens préoccupés de par le monde — encore qu'étant donné la nouveauté des faits, et compte tenu que leurs conséquences ne peuvent qu'être inférées, il faut se livrer à un gros travail d'interprétation pour les rendre intelligibles. Et si l'on soutient que j'ai donné à mon interprétation une base sociale trop large et que, de ce fait, j'ai tendu à amoindrir le rôle du libre arbitre individuel et de la décision individuelle dans ces affaires de portée énorme, il me faudra répondre que la critique est fondée et, qu'à mon avis, nos problèmes sont avant tout de caractère social. Et si enfin l'on me dit que j'ai ignoré les vieilles motivations, vérifiées et confirmées, que constitue l'intérêt personnel sur lequel reposent la plupart de nos succès actuels, en faveur d'une vision vague, multiforme et mondiale, je puiserai mes réponses dans deux sources, en laissant le soin à chaque lecteur de choisir celle qui a le

plus de sens pour lui. Ma première réponse vient des noirs américains qui à cet instant ne cessent de nous dire : « Mon vieux, ça crève les yeux » (*Look around, man* !) Mon autre riposte, c'est une question que Malraux a posée, et que je ne cesse, moi aussi, de poser : « Que m'importe ce qui n'importe qu'à moi ? ». (1)

(1) *Antimémoires*, p. 10.

VERS UNE SCIENCE PROSPECTIVE

par

René DUBOS (1)

(1) Rockefeller University, New York.

A la fin des années trente une firme industrielle prospère et tournée vers le progrès créa aux Etats-Unis un institut de recherche pour l'étude des problèmes scientifiques touchant ses intérêts commerciaux. Pour mettre le projecteur sur l'orientation donnée au nouvel institut, la firme invita des savants de renom à discuter de l'organisation de la recherche scientifique. La principale communication émanait de feu Abraham Flexner, dont le souvenir est lié au rapport mémorable qu'il fit sur la réforme des études médicales, à la grande influence qu'il exerça sur l'action menée par la Fondation Rockefeller, à la création de l'Institut d'études supérieures à Princeton. Le titre de la communication de Flexner était « l'utilité de la recherche inutile » ; ses vues sur la recherche étaient fondées sur les hypothèses suivantes :

a) La science se développe comme un processus autonome en accord avec sa propre logique, sans subir de façon appréciable l'influence d'événements ou de considérations d'ordre social.

b) Des découvertes que l'on n'escomptait pas sont souvent faites par accident grâce à l'intervention de la « sérendipité ». Le mot « sérendipité » fut créé par Horace Walpole et vulgarisé par le physiologiste américain W.B. Cannon pour évoquer la découverte de choses ou de faits que l'on ne recherchait pas. Dans son livre *le chemin d'un chercheur*, Cannon a exprimé l'opinion que la sérendipité était favorisée par la recherche tout à fait libre, sans programme.

c) Une fois ces hypothèses admises, il s'ensuit que les hommes de science ne devraient pas être affectés, dans le choix de leurs problèmes, par des facteurs extérieurs à la science et devraient recevoir le plus de liberté possible dans la poursuite de leurs travaux. Les programmes scientifiques ne devraient pas être dirigés ou appréciés par des gens qui ne sont pas de la partie, parce que les hommes de science travaillent avec plus d'efficacité quand ils suivent leur propre logique et sont libres de s'attacher à n'importe quelle observation accidentelle faite par voie de « sérendipité ».

d) Les formes plus ésotériques et, en apparence, les plus inutiles, de connaissance sont très vraisemblablement aptes à déboucher sur des applications pratiques inattendues. Qui plus est, ces applications trouvent généralement leur place dans des activités et des problèmes humains qui n'ont pas de rapports avec les domaines scientifiques dans lesquels les travaux théoriques ont été menés. C'est la liberté et non la planification qui devrait fournir à l'organisation de la recherche scientifique sa philosophie.

Les hypothèses qui sous-tendent « L'utilité de la recherche inutile » de Flexner sont naturellement chères à la plupart des scientifiques. En fait elles ont été largement admises non seulement par les scientifiques mais aussi par les profanes éclairés. Pour cette raison, elles exercent une influence prépondérante sur l'administration de la recherche scientifique et expliquent la répugnance générale à l'organiser et à lui donner une direction.

Des noms comme ceux de Roentgen, Becquerel, Curie, Einstein, Fleming ont été cités jusqu'à satiété pour illustrer le fait que ce total « laissez faire » est la politique la plus profitable dans l'administration de la recherche scientifique. Les immenses contributions à la science du temps de la Seconde guerre mondiale ont été citées comme une preuve supplémentaire que la liberté intellec-

tuelle est essentielle à la création scientifique ; en effet la plus grande partie des connaissances appliquées au développement des armements et des procédés médicaux pendant la guerre avaient leur origine dans la recherche fondamentale menée avant la guerre dans des laboratoires universitaires indépendants.

Malgré cette preuve, je tenterai de montrer que la conception que Flexner se fait de la recherche scientifique est insuffisante pour deux raisons. Elle est fondée sur une lecture et une interprétation erronées de l'histoire des sciences. Elle a le tort de ne pas tenir compte des préoccupations sociales et des besoins du futur. Je tirerai mes arguments surtout d'exemples appartenant aux sciences biologiques parce que c'est le domaine de ma spécialisation. Je suis convaincu pourtant que des exemples similaires pourraient être empruntés aux mathématiques, à la physique ou à la chimie pour illustrer ce fait que, bien que la pensée de Flexner puisse s'appliquer à la *tactique* de la recherche scientifique, elle ne peut l'être à la *stratégie* d'ensemble de la science.

Le développement de n'importe quel domaine scientifique est bien sûr profondément influencé par les forces inhérentes à l'entreprise scientifique proprement dite, et je ne mettrai pas cela en discussion ici. Mais par ailleurs des forces sociales sans rapport avec la logique scientifique jouent un grand rôle, le principal probablement, dans la détermination des domaines scientifiques qui, à un moment donné, seront mis en valeur, et de ceux qui seront négligés.

Je choisirai une période de l'histoire de la médecine pour illustrer la façon dont les forces sociales dirigent l'intérêt des savants et par conséquent leurs recherches. La médecine commença à devenir une science avec le développement de l'anatomie, de la physiologie et de la biochimie pendant la première moitié du 19e siècle. Cette forme de savoir médical exerçait le plus grand attrait sur les médecins, les hommes de science, les profanes. Quand Claude Bernard publia en 1857 son *Introduction à la médecine expérimentale*, livre dont l'influence fut immense, tout le monde était convaincu que la physiologie était sur le point de révolutionner la médecine et par suite serait la discipline dominante dans les sciences médicales. Pourtant les premiers grands instituts de recherche médicale ne furent pas organisés autour de la physiologie ; ils furent en fait consacrés aux sciences nouvelles de la bactériologie et de l'immunologie parce que les problèmes médicaux du 19e siècle qui étaient les plus fréquents et les plus tragiques étaient posés ou du moins aggravés par les infections microbiennes.

Au 19e siècle, ni les écoles de médecine ni les universités n'étaient équipées pour l'étude des maladies microbiennes. Aussi des institutions particulières furent-elles créées pour mener des recherches orientées vers ces maladies. En France, l'Institut Pasteur fut fondé en 1888 sous forme d'une société privée avec des fonds obtenus en grande partie par des dons. En Allemagne, deux instituts distincts furent fondés par le gouvernement, l'un pour Robert Koch et l'autre pour Paul Ehrlich. En Angleterre et au Japon des philanthropes financèrent des instituts afin de continuer le travail commandé par Joseph Lister et Kitasato.

Où que ce soit, les savants pour lesquels les instituts de recherche médicale furent créés avaient acquis leur réputation dans des questions en rapport avec

l'étude des maladies microbiennes et la lutte à mener contre elles. Ainsi les premiers instituts consacrés à la recherche médicale apparurent hors des établissements universitaires et indépendamment d'eux ; ils furent établis et entretenus par des groupes privés ou les pouvoirs publics pour répondre à une demande sociale insatisfaite.

Les instituts de microbiologie médicale (fondés il y a trois générations) ont poursuivi leur œuvre à notre époque mais leur relative importance sur le plan médical a progressivement décru parce que les maladies microbiennes ont maintenant moins d'importance qu'elles n'en avaient alors. Au contraire, des laboratoires de recherche consacrés à l'étude des phénomènes biochimiques, physiologiques et génétiques ont été créés dans le monde entier parce que les maladies du métabolisme et les maladies dégénératives sont devenues plus visibles.

Au début de ce siècle, des chercheurs médecins aussi bien qu'un petit nombre de praticiens et de profanes éclairés comprirent que le progrès de la médecine bénéficierait d'une plus grande connaissance en biologie, chimie et physique théoriques. La reconnaissance de ce fait fit apparaître le besoin de conceptions les plus larges de la recherche biomédicale et de nouvelles formes de spécialisations scientifiques. L'Institut Rockefeller pour la recherche médicale naquit de cette prise de conscience en 1903. Le but de ses fondateurs était de créer des moyens matériels et une atmosphère intellectuelle dans lesquels les chercheurs puissent s'adonner au développement des sciences physiques, chimiques et biologiques qui concernent le corps humain et la maîtrise de ses maladies. Cette conception large de la recherche médicale a été incorporée à la structure des écoles de médecine moderne dans le monde entier. En fait elle est si universellement adoptée que les administrateurs de l'Institut Rockefeller considérèrent aux environs de 1955 que leur but initial avait été rempli. Ils eurent par conséquent le sentiment que l'Institut se consacrerait de façon plus profitable à d'autres problèmes scientifiques d'intérêt social comme le développement d'une base plus solide pour l'étude du comportement et le perfectionnement des études de troisième cycle. L'Institut Rockefeller pour la Recherche médicale s'est donc rapidement transformé en Université Rockefeller.

Le fait que l'importance se soit déplacée des sciences de la microbiologie vers la chimie, la physiologie, la génétique, puis vers les sciences du comportement, a une logique qui n'est pas inhérente à la science elle-même mais découle de préoccupations sociales. L'histoire de la science fournit beaucoup d'autres exemples de semblables déplacements d'importance qui surviennent souvent assez soudainement parce qu'ils sont provoqués par des forces qui prennent leur source dans l'environnement social.

Quelques-unes des forces qui donnent leur direction aux travaux scientifiques sont politiques au point de départ – comme le montre la répartition des crédits publics affectés aux divers domaines scientifiques depuis 1940 et surtout après le Spoutnik.

Il est certain que la plupart des êtres humains sont plus intéressés par leurs origines biologiques et culturelles que par l'exploration de la physique subatomique ou celle de l'espace intersidéral ; c'est ce que révèle la différence de fréquence de ces sujets de conversation dans le grand public (y compris les hommes de science) et le succès des livres de vulgarisation. En outre, il n'y a pas de preuve que les connaissances concernant la physique subatomique ou l'espace intersidéral soient plus importantes en théorie ou plus utiles en pratique que les connaissances concernant la nature ou les cultures de l'homme. La décision des gouvernements de soutenir les travaux concernant les premières et pas les secondes est presqu'entièrement fondée sur des considérations de puissance et de prestige international, plutôt que sur des principes intellectuels ou humanitaires. Ni la logique de la science ni le goût du public n'ont joué le moindre rôle dans cette décision.

D'autres domaines de la science, au contraire, ont été développés à la suite de pressions du public en dépit de la répugnance et même de la nette opposition des milieux scientifiques. Il y a à peu près cent ans aux Etats-Unis les centres agricoles d'expérimentation et les diverses organisations groupées autour des « Land-grant colleges » (Morris Act 1865) furent installés dans chaque état de l'Union pour fournir un fondement scientifique aux exploitations agricoles. Cette nouvelle institution, née des efforts des organisations agricoles qui suscitèrent l'intervention du Congrès, fut longtemps regardée avec mépris par les spécialistes orthodoxes. Pourtant les stations agricoles expérimentales et ce qu'on appelait les « collèges à vaches » se transformèrent rapidement en de grands centres d'étude qui ont fait avancer non seulement la pratique de l'agriculture mais aussi beaucoup d'autres domaines de connaissance théorique.

Les changements de direction dans la recherche scientifique apportés par les forces sociales seraient de peu d'importance s'il était vrai, comme l'impliquait le propos de Flexner et l'affirmaient les fervents de la « sérendipité », que les grands progrès dans la science et dans ses applications sont généralement les résultats imprévus de trouvailles accidentelles. Pourtant, l'affirmation suivant laquelle les découvertes surviennent plus ou moins par hasard n'est au mieux q'une demi-vérité. Elle tire son origine des aspects les moins intellectuels de la tradition Baconienne et elle est en fait anti-intellectuelle.

La croyance que la planification des sciences est inutile ou même dangereuse parce qu'aucune sorte de recherche ne conduit en fin de compte à des applications pratiques est fausse elle aussi. Je limiterai mes remarques sur ce sujet à une anecdote empruntée à un événement récent de l'histoire de la médecine.

L'introduction de la pénicilline dans la pratique médicale est constamment citée comme une preuve de ce que des découvertes d'un grand intérêt pratique proviennent souvent d'une recherche indépendante et de trouvailles accidentelles. Que Fleming ait réussi à isoler sa fameuse moisissure semble en effet constituer la parfaite démonstration de l'utilité d'une science sans but et apparemment sans utilité. Les détails de l'histoire de la pénicilline, toutefois, conduisent à une interprétation différente.

Depuis de nombreuses années, longtemps avant qu'il découvrit la pénicilline, Fleming avait travaillé avec des substances anti-bactériennes et avait étudié leur rôle dans le processus infectieux. Cet intérêt était né de sa longue fréquentation avec Almsworth Wright dans le laboratoire duquel il avait commencé sa carrière scientifique. Fleming était intellectuellement et même sentimentalement conditionné par ses premières expériences scientifiques à accueillir la moisissure quand elle tomba par accident sur sa table de travail et contamina une culture de staphylocoques. L'une de ses premières expériences après avoir reconnu l'activité anti-bactérienne du filtrat brut préparé à partir de la moisissure fut de faire l'essai de sa toxicité à l'égard de diverses cellules du sang. Ses essais sur l'activité anti-bactérienne et la toxicité étaient le prolongement direct avec le nouveau produit des essais qu'il avait tentés longtemps auparavant avec d'autres antiseptiques d'origine chimique ou biologique.

Fleming n'aurait pas remarqué la présence de la moisissure, ou reconnu son utilité potentielle, s'il avait été en train de travailler sur le métabolisme intermédiaire, la structure ultramicroscopique des collagènes, la transmission des influx nerveux, ou n'importe quel problème scientifique autre que l'activité anti-bactérienne ; il a découvert la pénicilline parce qu'il s'intéressait aux maladies microbiennes, et en particulier aux substances qui arrêtent les microbes.

Fleming a manqué de la pratique du chimiste nécessaire pour transformer son filtrat brut de moisissure en un produit utilisable et, à cause de cela, sa découverte fut presque oubliée pendant près de dix ans. H. Florey et A. Chain ramenèrent au jour le phénomène de la pénicilline en 1940 et travaillèrent à rendre celle-ci accessible à la médecine clinique parce que la guerre les avait amenés à s'occuper du traitement des blessures. La contribution de ces deux chercheurs fut la prise de conscience d'un besoin social aigu pour de nouveaux remèdes anti-infectieux et le développement de techniques pratiques pour la production de pénicilline à partir du filtrat brut de Fleming.

La pénicilline fut en effet découverte par « sérendipité » mais la trouvaille fut faite et les connaissances scientifiques nécessaires à son utilisation furent développées parce que les savants concernés avaient des buts bien définis dans leur esprit. « La chance » écrivit Pasteur « favorise seulement les esprits préparés à la saisir ». L'esprit doit être préparé non seulement par une formation scientifique et un savoir-faire technique mais aussi par la conscience de besoins sociaux.

L'institut de recherche inauguré par Flexner en 1939 fut créé par une firme pharmaceutique. Il a été hautement productif dans cette sorte de science qui a rapport avec la production et l'utilisation de produits pharmaceutiques et d'hormones — produits vendus par cette firme — mais il n'a pas apporté grand chose aux autres branches de la médecine. Il ne fournit pas l'atmosphère favorable à d'autres sortes de découvertes et il n'essaya pas non plus de le faire. Ce n'était pas sa mission.

C'est seulement dans de rares domaines que la recherche scientifique est entièrement libre et indépendante. Pour être efficace, un groupe de recherche doit se spécialiser dans certaines branches et négliger les autres. Les zones impor-

tantes sont déterminées par ce qui intéresse les chercheurs, la disponibilité des fonds, les pressions de l'opinion publique et, bien sûr, les nécessités économiques dans le cas d'entreprises industrielles.

Les universitaires eux-mêmes sont beaucoup plus sensibles aux influences parascientifiques qu'ils ne sont disposés à l'admettre. La pure curiosité intellectuelle et les grandes questions théoriques motivent certains d'entre eux mais, dans l'ensemble, la sélection des sujets de recherche a bien d'autres causes, parmi lesquelles le caractère de l'organisme dans lequel le chercheur travaille, les modes scientifiques du moment et de l'urgence des nouveaux besoins sociaux. Durant les deux dernières décennies par exemple, la majorité des biologistes universitaires ont travaillé à partir de l'hypothèse à la mode selon laquelle l'étude des macromolécules organiques constituait la tâche la plus importante et la plus urgente de la biologie. Cette attitude pourtant peut bientôt devenir démodée si l'on en juge d'après la déclaration suivante de l'un des plus éminents et respectés chefs de file de la biologie américaine : « Considérons par exemple l'étude du développement biologique, relationnel et intellectuel de l'enfant comme une fin en elle-même, en vue de venir finalement à bout des retards mentaux et d'assurer une croissance intellectuelle harmonieuse. Là nous commençons à explorer les facteurs de l'environnement avec une orientation sociale tout à fait nouvelle. Notre programme national scientifique entre dans une phase où le choix du domaine à subventionner dépend moins de considérations techniques que du besoin social. »

Dans le domaine scientifique, comme dans les autres activités humaines aucun homme n'est Robinson.

Les remarques précédentes n'ont pas l'intention de laisser entendre qu'il n'y a pas de place dans la recherche scientifique pour la curiosité indépendante et que seule la recherche orientée dans un but précis est utile. Toutes les connaissances sont utiles, ne serait-ce que parce qu'elles accroissent la compréhension qu'a l'homme de lui-même et de son environnement, l'aidant en cela à rendre sa vie plus intelligente et agréable.

Consciemment ou inconsciemment toutefois, les savants suivent des directions qui sont marquées par des influences sociales. Nous devons par conséquent parvenir à une connaissance approfondie des besoins et désirs humains si nous voulons que la science remplisse son rôle social. En particulier, puisque les pays les plus riches ne peuvent sans doute pas avoir assez de ressources et en particulier assez de gens doués et formés pour étudier tous les problèmes scientifiques qui pourraient être explorés de façon fructueuse, la prise en compte des désirs et besoins sociaux implique l'établissement de priorités. Celles-ci sont déterminées pour une large part à l'aide de critères parascientifiques qui font appel d'ordinaire à des prévisions subjectives concernant l'avenir.

En 1962, s'est tenu à Londres un colloque international sur « L'homme et son avenir ». A la fin de la réunion, Sir Peter Medawar remarqua qu'il y avait eu peu d'accord entre les participants aussi bien en ce qui concerne les buts désirables pour le bien-être de l'humanité que les moyens de les mettre en oeuvre. Il

exprima l'idée que la difficulté de parvenir à un accord sur la planification des aspects scientifiques de problèmes sociaux complexes venait de la nature même du développement scientifique. Sa déclaration exprime si bien les idées de la majorité des savants sur la planification scientifique qu'il vaut la peine, semble-t-il, de citer ici une partie de ses remarques :

« Ce qui m'a fait la plus forte impression au cours de cette réunion, c'est la diversité abrupte des opinions (...) Cette diversité d'opinions crée et justifie l'obligation où nous sommes d'entrer dans les moindres détails. C'est la justification de ce que Karl Popper a appelé « l'engineering social fragmentaire ». Un point sur lequel nous pourrions être d'accord est que toute solution héroïque des problèmes sociaux est parfaitement indésirable et que nous devrions procéder avec la société comme nous le faisons avec la science. En science, nous n'avançons pas de sommet en sommet, de triomphe en triomphe, ou de découverte en découverte ; nous procédons par un processus d'*exploration* grâce auquel nous apprenons parfois à faire mieux » (1).

Si la science est réellement une démarche pas à pas, se préoccupant essentiellement des « moindres détails » (2) (expression empruntée à William Blake), alors bien sûr la voie la plus profitable à prendre et la seule sûre dans les affaires pratiques des hommes est d'avancer suivant ce que Karl Popper a appelé « l'engineering social fragmentaire » *(piecemeal social engineering).* Pourtant, bien que l'affirmation de Medawar soit vraie, elle ne dit pas la vérité tout entière.

Une fois accordé que les savants et les technologues doivent progresser de manière fragmentaire pour chaque point d'une recherche théorique ou d'une application sociale, cette sorte de démarche s'applique à la tactique mais pas à la stratégie de la science. Comme les pages précédentes l'ont souligné, le genre de « moindres détails » que les savants examinent et le genre d'« engineering social » à quoi s'emploient les technologues sont largement déterminés par des facteurs à peu près indépendants de la science elle-même. Parmi eux se trouvent les images anticipées de l'homme sur l'avenir. Il est exact, comme W. Blake l'écrivit, que « celui qui voudrait marquer des améliorations dans tous les domaines doit le faire dans les moindres détails ». Mais il est également vrai, comme il le dit encore, que « ce qui est maintenant établi, était autrefois seulement imaginé ».

L'homme est si profondément tourné vers la formulation et la recherche de buts que sa vie pourrait être dite téléologique. Le mot « téléologie » implique en général une situation dans laquelle l'avenir est irrévocablement déterminé parce qu'il est inhérent à l'état présent, mais ce sens doit être modifié pour pouvoir convenir à la vie humaine. Dans la plupart des cas, l'homme exprime des buts avant même qu'il ait mis au point les moyens pour les atteindre, souvent avant que le caractère désirable de cette fin ait été établi.

(1) Reproduit dans l'ouvrage collectif *L'Homme et son avenir* (Editions Laffont, 1968), traduction française, pp. 268-269.
(2) *Minute particulars.*

En principe, la place de la science dans la pensée téléologique relative aux fins humaines semble simple. Des buts sont exprimés ; diverses stratégies pour atteindre ces buts sont étudiées en utilisant la science et la technologie partout où il est possible ; une analyse des coûts et des avantages des diverses alternatives stratégiques est faite ; puis finalement la tactique convenable est mise au point pour mettre en œuvre la stratégie qui a été choisie. La difficulté toutefois est que, pratiquement, toutes les innovations sociales et technologiques ont des effets secondaires inattendus qui peuvent anéantir les résultats espérés et endommager la qualité de la vie. Une fois que ces effets sont survenus, ils sont en outre souvent irréversibles. Une innovation est comme un diable hors d'une boîte. Le seul ordre auquel il n'obéira pas est « Reviens dans la boîte ».

Jusqu'à une date récente, on pensait que lorsque des innovations sociales et technologiques créaient de nouveaux problèmes, ceux-ci pourraient être résolus par la mise au point de contre-mesures appropriées. Néanmoins les diverses formes de solutions technologiques et sociales créent à leur tour de nouveaux problèmes. L'enchaînement – monoculture, parasites, pesticides, apparition de nouveaux parasites, développement par mutation de souches qui résistent aux pesticides, et effets toxiques de tous les pesticides chez l'homme – constitue un exemple typique de la création indéfinie de problèmes nouveaux à laquelle on aboutit lorsqu'on fait se succéder technologies et contre-technologies.

On pourrait trouver bien des exemples analogues dans le domaine médical. L'un d'eux, particulièrement d'actualité, est l'essai de maîtriser l'avalanche démographique par un large recours aux procédés anticonceptionnels et à la limitation systématique de la taille de la famille. On peut être sûr que de telles mesures, pour utiles qu'elles soient, créeront de nouveaux problèmes de maladie et finiront même par affecter le capital génétique de la race humaine. Avec les taux de mortalité actuels, la population ne peut être stabilisée que si la taille de la famille est limitée à 2, 3 enfants par couple. On n'a pas encore fait le bilan de ces pratiques, mais il serait étonnant qu'elles ne fussent point source de toute une série de nouveaux problèmes génétiques, physiologiques et psychiques.

On ne devrait jamais fixer irrévocablement des objectifs sociaux, parce que l'avenir sera certainement très différent de ce que nous pouvons imaginer. Comme il sera à nouveau noté plus tard, planifier ne veut pas seulement dire prévoir l'avenir, mais aussi donner aux institutions de la société des structures telles qu'elles puissent rapidement reformuler leurs buts pour éviter les dangers qui n'avaient pas été prévus, et qu'elles puissent saisir les occasions qui n'avaient pas été imaginées.

Tout le monde est d'accord pour reconnaître que la science et la technologie sont responsables de quelques-uns de nos pires cauchemars et ont rendu nos sociétés complexes au point d'être presque inmaîtrisable. Un petit nombre de savants pensent comme les hippies que les problèmes sociaux du monde moderne qui sont nés de la science ne peuvent être résolus par davantage de science. Il y a un attrait romantique à croire que le salut peut seulement venir d'un changement de la philosophie de la société, en rejetant par exemple les conventions

bourgeoises et en revenant à l'amour de la nature pratiqué par les premiers Franciscains. La plupart des gens pourtant ont une vue plus prosaïque des choses. Bien qu'ils admettent les limites du monde technologique, ils en jouissent néanmoins et espèrent que la science fournira des moyens de l'organiser plus intelligemment. Nos prédécesseurs ont mobilisé la science il y a cent ans pour maîtriser la nature et créer l'opulence par la technologie. Le rapport de la sous-commission Daddario à la Chambre des Représentants des Etats-Unis (1966) exprime l'appréhension et les espoirs du public : « La sous-commission croit que nous ne pouvons pas adapter à l'aveuglette la technologie à nos besoins avec la présomption traditionnelle qu'on aura largement le temps d'éliminer les bavures au cours d'un voyage accompli sans hâte ni préparatifs. Un plus gros effort doit être fait non seulement pour prévoir les faux plis mais pour prévenir dès le début leur formation. »

La nécessité de concentrer l'effort scientifique sur les problèmes sociaux du monde moderne est affirmée avec une vigueur dans les rapports d'innombrables commissions et groupes de travail. Cependant cet effort reste encore dans une large mesure du domaine du rêve. Il n'existe ni lieu ni organisation où il puisse devenir réalité, à moins que les institutions universitaires ne se transforment ou que se crée une nouvelle forme d'instituts de recherche.

Les universités constituent les grands réservoirs du savoir classique et forment encore la source la plus importante des nouvelles connaissances. Néanmoins le type de recherche scientifique qu'elles sont les mieux équipées pour mener est peu susceptible de fournir le genre d'information technique nécessaire à l'amélioration des sociétés modernes.

La structure universitaire a été organisée d'abord en vue de la formation des étudiants de licence et elle s'est plus tard modifiée pour fournir aux étudiants de doctorat une formation axée sur une discipline. Cette tâche éducative est encore sa responsabilité primordiale, et les institutions universitaires tendent dès lors à se perpétuer en se conformant à l'image de celles qui les ont précédées. Selon Clark Kerr il serait possible de maintenir une souplesse et une fluidité des structures universitaires permettant aux membres de l'enseignement supérieur de s'occuper chaque fois qu'ils le désirent de problèmes concrets d'intérêt social. Il est néanmoins probable que si l'on cherche une solution de type universitaire, les choses resteront plus ou moins en l'état parce que les scientifiques universitaires choisiront comme thème de recherche ce qui dans les problèmes sociaux s'accorde avec ce à quoi ils s'intéressent en tant que spécialistes.

Le chercheur universitaire insiste — et c'est normal — sur le droit de suivre la voie qui l'intéresse, qu'elle soit féconde ou non du point de vue de la société. Il tend essentiellement à se préoccuper de la logique interne à sa discipline scientifique et rares sont ceux qui travaillent dans l'optique d'une « mission » précise. Comme Alvin M. Weinberg l'a recemment noté, « à mesure que les disciplines dont se compose l'université deviennent plus complexes et ramifiées sous l'effet de leur logique interne, le décalage entre l'université et la société ne

fait que croître. L'université s'éloigne, ses liens avec la société se relâchent ; finalement elle n'aura peut-être plus rien à lui apporter ».

Bien sûr la recherche universitaire crée un savoir qui revêt fréquemment une utilité pratique, mais nombre de problèmes scientifiques d'une grande importance sociale restent en dehors de son champ d'intervention. Même les écoles de médecine tendent à négliger certaines questions de santé qui sont parmi les plus importantes à notre époque. Comme les professeurs d'université, les chercheurs des facultés de médecine veulent obéir à la logique de la science qui les intéresse, ce qui bien souvent les tient à l'écart de nombreux problèmes de la santé qui tout en étant très importants pour la collectivité, ne leur paraissent pas présenter un très grand intérêt sur le plan théorique. Cette attitude a pour conséquence qu'une grande partie de la recherche médicale ne se distingue guère des recherches biologiques menées dans des milieux non médicaux.

L'étude scientifique de la plupart des problèmes sociaux exige en outre un esprit de synthèse qui ne se trouve pas facilement dans la structure actuelle des universités. Tous les exemples réussis d'intégration scientifique au sein de l'université proviennent d'unités de recherche orientées vers des aspects particuliers de la recherche fondamentale : géophysique, physique des hautes énergies ou biologie moléculaire. Ces unités, composées de scientifiques travaillant dans des domaines différents, apparaissent quelque peu extérieures au système universitaire classique, parce qu'elles abordent un projet de recherche de façon plus cohérente et moins dispersée. Leur optique est cependant tellement spécialisée et différente qu'il ne leur est pas possible de traiter vraiment les problèmes immédiats de l'homme dans le monde moderne. Ce qui les intéresse c'est la science pour la science, non la science pour les hommes.

Les associations professionnelles se sont depuis longtemps rendu compte qu'il est difficile d'étudier scientifiquement leurs problèmes dans le cadre classique du système universitaire ; c'est pourquoi elles ont été amenées à créer leurs propres moyens de recherche en dehors des universités. Les Stations d'expérimentation agricole, l'Ecole d'aéronautique au California Institute of Technology, les instituts étudiant la théorie de la communication dans les laboratoires de la Bell Telephone Company ou chez IBM sont quelques exemples parmi de nombreux autres de cette tendance qui s'est manifestée aux Etats-Unis.

De même en médecine il est devenu évident que les attitudes et les méthodes de recherche convenant à l'étude des phénomènes biologiques généraux ne suffisent pas pour les multiples problèmes qui préoccupent le monde moderne. Quand ces problèmes deviennent urgents, on crée des instituts pour les étudier tout comme on l'a fait dans le passé pour la lutte contre les maladies microbiennes. Par exemple des physiologistes universitaires peuvent choisir de diriger leur recherche vers les phénomènes de conduction dans les fibres nerveuses isolées, mais de larges unités de recherche ont été créées à l'extérieur des écoles de médecine pour étudier les problèmes physiologiques spécifiques de l'aviation et la médecine de l'espace. De la même manière les départements de biochimie dans les écoles de médecine peuvent mettre en lumière les complexités du métabolisme intermédiaire ; mais des instituts spé-

cialisés pour l'étude de la malnutrition et de ses multiples effets sur la vie humaine sont en train de se former dans le pays du Tiers Monde.

La toxicité indirecte et à retardement des produits pharmaceutiques est devenue un sujet de grande importance chez les médecins, mais rares sont les institutions universitaires qui encouragent la recherche en ce domaine. La distribution des soins médicaux constitue un autre domaine dans lequel il y a un criant besoin d'une enquête approfondie sur les besoins biologiques et sociaux de l'homme. Les effets durables d'expériences physiologiques et psychiques durant les premières phases du développement présentent aussi des problèmes qui sont fort négligés — alors même qu'il est maintenant certain que les influences du début de la vie conditionnent pratiquement toutes les caractéristiques physiologiques et mentales de l'adulte ; les influences du début de la vie jouent aussi un rôle dominant dans tous les états pathologiques — de l'obésité à l'attachement aux drogues. Les effets éloignés de la pollution de l'environnement posent de la même manière des problèmes d'une immense portée pour l'étude desquels les instituts de recherche et les écoles de médecine sont pauvrement équipés, aussi bien matériellement qu'intellectuellement.

On pourrait prétendre que la facilité des communications rendra désormais inutile la création de nouveaux instituts pour l'étude de problèmes particuliers. Le Programme de recherches neurologiques mis au point avec la collaboration de nombreux chercheurs qui travaillent dans différentes parties du monde et se réunissent fréquemment fournit un modèle qui sera certainement imité dans d'autres domaines. Ce type d'organisation pan-institutionnelle, toutefois, a peu de chances de convenir à l'étude des problèmes sociaux complexes qui réclament une solution. De plus en plus, le savoir scientifique exigé pour une conduite plus raisonnable des affaires humaines devra être acquis dans les instituts de recherche orientée.

Le développement de la science à « mission-orientée » sera certainement influencé par l'histoire des stations d'expériences agricoles et des collèges agricoles qui leur sont joints aux Etats-Unis. La multiplication de ces institutions montre que la pression du public (dans ce cas elle venait des organisations agricoles) peut hâter ou même provoquer le développement de domaines négligés de la science et l'enseignement de leurs disciplines. Le succès des stations expérimentales pour l'amélioration des techniques agricoles tenait au fait qu'elles facilitaient une réaction rapide entre les problèmes pratiques rencontrés par les agriculteurs et le savoir des chercheurs des laboratoires. La réaction fut accélérée par la création de services de vulgarisation dans lesquels les usagers pouvaient poser des questions et recevoir les réponses théoriques. Quand de telles réponses théoriques étaient soumises à l'épreuve du feu de la pratique, elles obligeaient à reconnaître de nouveaux problèmes théoriques qui étaient répercutés sur le laboratoire pour une recherche ultérieure.

L'effet réciproque entre le savoir théorique et l'application pratique n'est pas un phénomène nouveau. En fait il se pourrait bien qu'il ait constitué le plus important facteur de l'histoire des sciences. Pourtant cet effet réciproque est en

train d'acquérir une particulière importance à notre époque à cause de son rapport avec le développement des politiques scientifiques et de la planification sociale.

La recherche scientifique planifiée sur la base de critères sociaux et économiques est bien sûr un lieu commun chez les grandes firmes industrielles, mais elle en est seulement à ses débuts dans les institutions gouvernementales. William D. Carey, du Bureau du Budget américain a récemment tracé les grandes lignes d'une « Matrice de valeur sociale » préparée comme un modèle préliminaire d'une technique à employer par le gouvernement pour l'évaluation comparative de programmes de recherche concurrentiels. Suivant le schéma de Carey, la valeur sociale des programmes de recherche scientifique devrait être mesurée selon leurs contributions relatives aux différents types de buts nationaux comme le montre le Tableau ci-après.

Il sera évidemment difficile de réaliser un accord sur l'importance relative des différents buts faisant partie de la matrice. L'avion de transport supersonique fournit un important exemple-test — parce que tout à fait simple — pour montrer comment des critères sociaux divergents compliquent l'évaluation d'une technologie scientifique.

Comme le dit une publicité payée par un porte-parole de l'aviation : « La suprématie supersonique est la condition absolue de la future sécurité de l'Amérique (...). Elle doit croître en faisant d'importants progrès ». Cette déclaration ne promet pas que les avions supersoniques nous apporteront un nouvel avantage quelconque ; ils nous aideront seulement à développer notre puissance, quoi que cela puisse signifier. D'autres groupes, pourtant, défendent l'idée que le prix à payer pour les avantages de la vitesse supersonique sera beaucoup trop élevé. Ils soulignent le fait que les heures de vol gagnées par les quelques milliers de personnalités officielles, de magnats des affaires, ou simplement de riches oisifs qui voleront sur l'avion supersonique ne compenseront pas les inconvénients causés aux millions de gens exposés à terre aux bangs soniques. Beaucoup d'autres aspects contradictoires du vol supersonique ont des causes scientifiques qui doivent être évaluées à la lumière des valeurs sociales.

Toutes les décisions politiques enferment de semblables dilemmes scientifiques. Pour des raisons de sécurité nationale et peut-être plus encore même de prestige international, les Etats-Unis considèrent comme essentiel de maintenir leur supériorité nucléaire sur le reste du monde. Pourtant, pendant que cela est obtenu au prix de dépenses effrayantes en argent et en talent scientifique, les Etats-Unis ont l'un des taux les plus élevés de mortalité infantile et les plus bas d'espérance de vie masculine parmi les pays occidentaux. Peu de choses sont entreprises pour abaisser les taux de mortalité dans ces groupes d'âge, parce que le niveau de santé est jugé de peu d'importance quand le prestige international est en jeu.

La recherche scientifique n'est jamais totalement dénuée de valeur du fait que la science a besoin de la société et que, de plus, elle influe sur la plupart des décisions sociales. Le talent, le temps et l'argent consacrés à un programme donné imposent obligatoirement des limites au soutien dont pourrait bénéficier un autre programme.

Les plus grandes difficultés dans l'organisation des programmes de recherche scientifique « à mission orientée » pourraient ne pas être de nature administrative, mais venir plutôt du besoin de développer de nouvelles attitudes dans la philosophie des sciences. Dans la plus grande partie du monde, le savant-type est habitué à penser à la science non comme à un moyen mais comme à une fin ; son idéal professionnel est l'intérêt de la science pour la science. Si les problèmes sociaux sont considérés de ce point de vue, le savant est, *ipso facto,* le meilleur juge de leur importance respective et de la meilleure manière de les résoudre. Ce n'est pas le cas, toutefois, quand les mêmes problèmes et leurs solutions sont considérés en fonction de leur rapport avec la société.

Tableau I. Matrice de valeur sociale

		PROGRAMME DE RECHERCHE				
Catégories de valeurs	**Pondération**	**Dessalement**	**Régulation démographique**	**Modification du temps**	**Océanographie**	**Exploration lunaire**
ECONOMIQUES						
Santé et action sociale	3	x	x	x		
Progrès technique, expansion et plein emploi	10			x	x	x
Conservation des ressources	10	x	x	x	x	
Rendement de l'investissement (coût-avantage)	2	x		x	x	
CULTURELLES						
Exploration	5				x	x
Compréhension du milieu environnant	5			x	x	x
Enrichissement de l'éducation	10					
Meilleures relations entre les hommes	5		x			
POLITIQUES						
Prestige national	2	x				x
Compréhension entre les nations	5				x	
Solution des problèmes des pays sous-développés	3	x	x	x		
Avantage dans la guerre froide	15			x	x	x
Valeur relative des programmes	**20**	**21**	**48**	**52**	**37**	

La recherche « à mission orientée » a des objectifs qui tiennent plus à la société qu'à la science. Ce sont les critères sociaux — et pas les critères scientifiques — qui déterminent quelles sortes de problèmes sont importantes et quelles solutions techniques sont le mieux appropriées.

Les savants ne sont pas près de se réconcilier avec ce changement de point de vue. Leur gêne ne viendra pas d'un abaissement du niveau scientifique ou du manque de problèmes intéressants. En fait la science appliquée est dans bien des cas plus exigeante intellectuellement que ne le sont les soi-disant sciences pures universitaires. Le chercheur en science appliquée doit accepter les complexités du monde naturel au lieu de choisir des problèmes suivant leur commodité pour l'analyse expérimentale, le parti qu'ils offrent à une méditation passionnante, ou leur attrait du moment.

Les savants ont appris de leur longue expérience, pourtant, qu'ils sont plus heureux et plus efficaces quand ils ont la liberté de choisir leurs champs d'activité, de travailler selon leur tempérament et de suivre tout phénomène intéressant qui se manifeste dans le cours de leurs travaux.

La tournure que les choses vont prendre peut s'apercevoir dans une récente analyse du rôle présent et futur des laboratoires nationaux aux Etats-Unis. A.M. Weinberg, qui a guidé le déroulement des recherches du Laboratoire national d'Oak Ridge au cours des dix-huit dernières années, remarque dans l'un de ses livres que les établissements scientifiques « à mission orientée » comme la Commission de l'énergie atomique, vieillissent rapidement parce que leurs missions tirent à leur fin. Leurs laboratoires ont besoin de nouvelles tâches assignées pour retrouver leur vitalité. Le mot même de tâches assignées, toutefois, suppose une attitude à l'égard de la recherche très différente de celle de la majorité des savants universitaires.

On peut imaginer que la structure du monde scientifique évoluera même au-delà de ce qu'a suggéré Weinberg, et qu'une grande partie de la science « à mission orientée » reposera de plus en plus sur des équipes composées de savants diversement spécialisés et organisés autour de problèmes-à-résoudre. Des groupes temporaires plutôt que des groupes permanents caractériseraient ce type de science « à mission orientée ». Le fait de vivre dans des cadres de travail temporaires et d'avoir à faire face à des changements rapides créerait certainement des tensions que les savants d'aujourd'hui travaillant soit seuls soit dans des petits groupes stables ont beaucoup moins d'occasions de connaître.

Outre les changements désagréables que la recherche « à mission orientée » apportera aux vies professionnelles des savants, il y a le risque de changements dangereux qui peuvent vraisemblablement survenir dans le processus scientifique lui-même. La formulation d'objectifs fixés à l'extérieur des groupes de recherche sur la base de critères non scientifiques peut dépouiller la science de sa créativité et de sa fièvre intellectuelle spontanées. Dans le passé cette fièvre même a beaucoup fait pour créer des objectifs qui étaient à la fois valables et réalisables.

Toutes les discussions touchant à la planification scientifique sont forcément naïves parce que nous savons bien peu de choses sur les rouages collectifs de la structure scientifique actuelle et sur la façon dont les savants réagiront aux diverses formes d'organisation et de contrôle de la science qui sont maintenant en train d'être envisagées. On peut prévoir, toutefois, que les savants seront plus utiles dans les institutions « à mission orientée » dans la mesure où ils auront la

possibilité de prendre une part profonde et importante dans la formulation des objectifs sociaux auxquels leur travail contribuera. En fait, le caractère dynamique et l'élan de l'esprit d'entreprise scientifique peuvent bien donner aux savants la possibilité d'empêcher la planification à long terme de ralentir l'évolution sociale.

Quel que soit le type de la pensée téléologique et à long terme dans quoi les planificateurs s'engagent, les buts sociaux ne devraient jamais être établis de façon irrévocable. Ils doivent être remaniés, bien sûr, quand des difficultés inattendues se dressent sur la voie de leur réalisation ou les rendent moins désirables qu'ils n'étaient apparus d'abord. D'une façon plus importante peut-être, ils devraient être remaniés quand de nouveaux faits et de nouvelles perspectives indiquent la possibilité d'autres fins humaines plus désirables.

Dans toutes les sociétés humaines qui maintiennent leur dynamisme, les moyens et les fins sont en interaction constante et forment un continuum ininterrompu. Cela est particulièrement vrai là où la science joue un rôle important dans les activités humaines. Dans le processus même de la définition des problèmes et de la tentative pour leur trouver des solutions, le savant introduit fréquemment dans la situation de nouveaux facteurs qui indiquent la possibilité de modifier les fins qu'il aide à atteindre. « Il est caractéristique de la science » a écrit Pasteur, « qu'elle ouvre sans cesse de nouvelles perspectives à notre vision ». Par exemple :

La technologie scientifique a développé des procédés qui protègent l'homme contre les tensions et le déchargent de la nécessité d'efforts monotones ; pourtant la santé physique et mentale se détériore quand l'homme ne peut déployer son énergie d'une façon convenable ; le nouveau but devient alors la création d'un environnement riche en possibilités de dépenser agréablement et valablement ses capacités physiques et mentales.

Un autre exemple est fourni par le fait que les changements dans les modes de vie et les progrès médicaux ont beaucoup amélioré la prévention des maladies de l'enfance ; cela a provoqué une accélération nette de la croissance et de la maturation sexuelle et probablement aussi du développement mental ; une telle accélération suggère à son tour que des attitudes sociales types d'environnement différents pourraient rendre les êtres humains capables d'atteindre à une plus complète expression de leurs virtualités.

Les institutions humaines remplissent deux rôles différents mais complémentaires. L'un est de soutenir la stabilité de l'intention contre la pression destructrice des événements de chaque jour ; l'autre est de faciliter et d'accélérer les réponses adaptées, devant les changements dans l'environnement et dans les caractéristiques du groupe social. Les universités et les instituts de recherche ont remarquablement réussi pour ce qui est d'assurer la stabilité intellectuelle requise pour l'effort à long terme qui a produit notre civilisation technologique et scientifique. Par contre, ils se sont beaucoup moins efficacement occupés des nouveaux problèmes créés par cette forme de civilisation, et ils ont fait peu de choses pour explorer les conséquences des changements biotechnologiques pour l'avenir de l'homme.

De l'aveu général, un petit nombre de programmes universitaires cherchent à imaginer des tactiques pour prévoir les conséquences de l'exploitation des ressources de la terre afin que nous n'ayons pas à affronter sans cesse, dans l'étonnement et l'improvisation, une succession de crises du milieu environnant. Cette sorte de prévision, pourtant, n'est pas suffisante pour venir à bout des problèmes d'une société orientée vers le futur et en transformation rapide.

Il y a un avenir « logique » qui est l'expression de forces naturelles et d'événements précédents. Par ailleurs il y a aussi un avenir « voulu » qui vient à l'existence parce que l'homme fait l'effort de l'imaginer et de le construire. H.G. Wells écrivit dans *Une Utopie moderne* : « La Volonté est plus forte que le Fait ; elle peut maîtriser et pétrir le Fait. Mais ce monde-ci a encore à découvrir sa volonté » (1). Ce que H.G. Wells entendait par « Volonté » est l'image de l'avenir qui est réellement désiré mais qui est aussi possible. Une telle attitude correspond, je crois, à ce que Ozbekhan a dans l'esprit quand il parle d'une planification normative à long terme (on « doit » faire). Une institution scientifique vraiment orientée vers le futur tenterait de prévoir les conséquences vraisemblables de certains déroulements d'action ; d'une façon plus intéressante elle aiderait aussi l'homme à reconnaître les possibilités en continuelle évolution qui sont créées chaque jour par le milieu et les événements.

Les universités ont été fondées pour transmettre le savoir classique et pour acquérir des connaisances nouvelles mais intemporelles. Les instituts de recherche tels qu'ils sont actuellement constitués s'occupent des problèmes du présent et de l'avenir prévisible. Maintenant que le milieu technologique et les institutions sociales changent à des rythmes de plus en plus rapides, nous devons multiplier les institutions qui étudient comment l'homme peut user au mieux des possibilités parmi lesquelles il peut choisir, pour déterminer son avenir à long terme non pas comme un témoin passif mais comme un créateur volontaire.

(1) *Une Utopie moderne,* traduction française, Le Mercure de France, p. 399.

PLANIFICATION TECHNOLOGIQUE INTEGREE

par

Erich JANTSCH (1)

(1) Consultant de l'OCDE, Paris.

1. Le Système Nature-Homme-Société-Technologie

Dès la maîtrise du feu et les tout premiers débuts de la technologie rudimentaire des armes, la technologie est l'instrument qui a permis à l'homme de s'écarter d'une évolution purement biologique et d'entrer dans une phase d'évolution psycho-sociale qu'il ne partage avec aucune autre créature de la Nature. Depuis son origine et son utilisation millénaire, la technologie a été l'outil grâce auquel l'homme a pu s'émanciper de la Nature et la domestiquer — bref elle est devenue l'outil de ce que l'on pourrait appeler l'action sur la nature (*Nature engineering*). Mais elle est également devenue un moyen pour accéder à des stades supérieurs d'une évolution psycho-sociale qui débouche sur la société complexe et intégrée d'aujourd'hui.

Nous pouvons dès lors, de façon simplifiée, distinguer quatre domaines fondamentalement différents pouvant faire l'objet d'une action humaine — domaines auxquels nous pouvons appliquer nos capacités de planifier, de concevoir et de mettre en oeuvre grâce auxquelles il nous est possible de promouvoir activement des changements : la Nature, l'homme, la société et la technologie (cf. Fig. 1). Il est absolument fondamental que la technologie apparaisse ici, non pas simplement comme un agent de changement, mais dans toute son ambivalence, comme un instrument de réalisation de changements et un élément autonome d'évolution à l'échelle planétaire. La technologie est le moyen prédominant d'agir sur la Nature, sur la société et (comme on ne s'en rend compte que de façon encore très marginale) sur l'homme lui-même ; mais la technologie c'est également la possibilité de bâtir un monde artificiel complétant, voire remplaçant, la Nature et introduisant dans le milieu humain des éléments fabriqués par l'homme. C'est cette ambivalence de la technologie qui nous oblige aujourd'hui à essayer de maîtriser le progrès et l'application de la technologie d'une manière intégrée, et qui prend en compte l'ensemble des relations réciproques de l'action sur la technologie et des autres formes d'action (sur la nature, l'homme et la société) avec lesquelles elle constitue un système indivisible.

Le facteur décisif dans l'évolution présente, si nous continuons d'examiner l'image simplifiée donnée dans la Figure 1, est la croissance rapide et quasi indépendante du domaine « Action sur la technologie », et son influence unilatérale sur les autres champ d'action, en particulier le domaine de l'action sur la société, au développement lent, et celui de l'action sur la nature, que la planification néglige souvent. L'action sur la technologie a des effets sur le domaine, trop peu connu, de l'action sur l'homme — effets eux-mêmes inconnus mais certainement importants. La croissance incontrôlée de l'élément technologie dans l'ensemble de notre système est maintenant en train de revêtir les caractéristiques d'une croissance cancéreuse, qui perturbe et entrave le développement normal des autres parties du système.

Un autre facteur important est l'effet puissant de *rétroaction positive* que la technologie introduit de toute évidence, à titre d'agent de changement, dans l'action sur la nature et la société, et aussi sur l'homme, si nous considérons l'explosion démographique comme un résultat des techniques sanitaires et

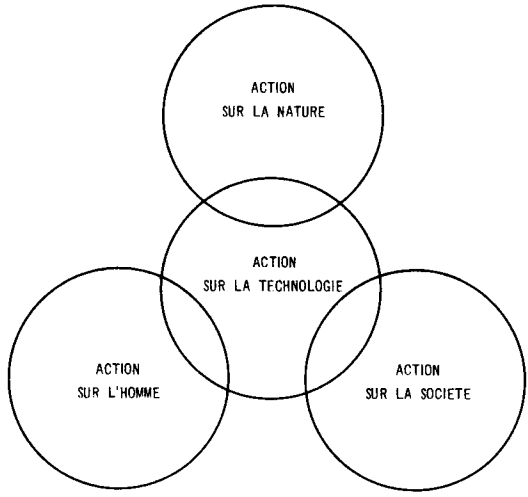


Figure 1. L'interaction des quatre formes distinctes d'action (engineering). Leur développement «autonome» compromet la stabilité de tout le système.

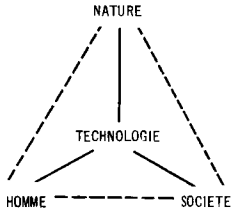


Figure 2. Le système Nature - homme - société - technologie peut être décomposé en six sous-systèmes «bipolaires» qui facilitent la définition de fonctions propres au système. Trois de ces sous-systèmes englobent la technologie (traits continus), trois l'excluent (pointillés).

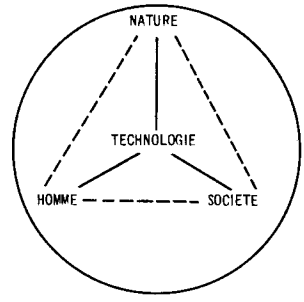


Figure 3. L'action écologique instaure la maîtrise de la totalité du système intégré; elle traite des relations réciproques entre fonctions définies à l'intérieur des six sous-systèmes.

alimentaires. Les possibilités d'intervention se multiplient dans tous ces domaines, les objectifs se diversifient, les changements une fois introduits deviennent irréversibles et suscitent d'autres changements, la dynamique du changement est accélérée — bref, le système (qui équivaut à l'homme et à son milieu) tend à engendrer des instabilités dynamiques qui créent un danger de dérapages catastrophiques, pour n'aboutir ensuite qu'à une stabilisation à un niveau d'évolution psycho-sociale bien inférieur, caractérisé entre autres par son état d'intégration plus faible.

Il n'est pas douteux que cette rétroaction positive assurée par la technologie a énormément contribué à l'accélération du développement de l'humanité au cours des millénaires passés et en particulier au cours des derniers siècles, et a introduit la très grande variété de possibilités qui nous permet aujourd'hui de

choisir au sein d'une gamme étendue d'anticipations (d'« avenirs possibles ») et de formuler nos buts par référence à la « qualité de l'existence ». Cependant de nombreux indices montrent que l'effet déséquilibrant de la rétroaction technologique positive, longtemps freiné par le rythme de l'innovation technologique et par les ressources disponibles, a déjà sérieusement déformé le développement sur notre planète et fait peser le danger d'une perte totale de contrôle. Nous observons des signaux d'alarme sous forme d'*aliénations* diverses : l'aliénation de l'homme vis-à-vis de la technologie, de la société et également de la Nature, aliénation de la société vis-à-vis de la technologie, etc. L'accusation portée par Marcuse contre la technologie (pour ne citer qu'un exemple d'une certaine actualité), selon laquelle elle est la justification non politique du totalitarisme, renvoie à une telle aliénation provoquée par une croyance dans le développement autonome de la technologie, qui doit inévitablement dominer le système Nature-homme-société-technologie.

Quelle rétroaction négative peut-on introduire pour contrebalancer la puissante rétroaction positive de la technologie et stabiliser suffisamment le développement dynamique sur notre planète et éviter ainsi des oscillations dangereuses ? La Nature ne peut jouer ce rôle que de façon limitée et marginale. Elle ne pourrait redevenir un puissant facteur de freinage qu'après que l'explosion démographique aurait engendré une situation catastrophique (par exemple une réduction de la population mondiale par la famine, etc.). La véritable et entière responsabilité de la poursuite de l'évolution de l'humanité retombe sur l'homme et sur le renforcement de ses pouvoirs grâce aux institutions de la société. Il n'est pas douteux que l'humanité soit capable d'acquérir la maîtrise nécessaire grâce à la mise en œuvre d'une planification intégrée. L'apparition d'une nouvelle philosophie de la planification mettant l'accent sur le côté normatif de cette fonction et sur la possibilité de donner délibérément forme à l'avenir sur notre planète, ne s'est pas produite trop tôt pour freiner un développement où l'on voit déjà se manifester les signes indubitables d'une crise de grande ampleur.

2. Les sous-systèmes « bi-polaires » et les fonctions de la technologie

Un examen plus attentif du système Nature-homme-société-technologie montre qu'il peut être décomposé en six sous-systèmes « bi-polaires » dont chacun représentent l'intégration de deux des quatre éléments de base (Fig 2). Trois de ses sous-systèmes renferment la technologie, comme l'un de leurs éléments : les sous-systèmes Nature-technologie, homme-technologie et société-technologie. Trois autres excluent la technologie : Nature-homme, homme-société, Nature-société.

La maîtrise d'un élément composant d'un système ne peut être obtenue que si nous passons au niveau d'abstraction supérieur, et si nous formulons nos objectifs à ce niveau supérieur. Nous pouvons satisfaire à cette règle, de validité générale et particulièrement accordée à notre dessein, en observant les *résultats de la technologie* à l'intérieur des sous-systèmes « bi-polaires » précités. En d'autres termes, nous observons les *fonctions* que la technologie remplit dans ces

sous-systèmes, et nous prenons nos distances vis-à-vis de la technologie à deux importants points de vue : (1) nous sommes maintenant libres d'envisager différentes technologies contribuant à ces fonctions, et de comparer les mérites de ces contributions, ainsi que les mérites de technologies particulières dans le contexte d'un sous-système « bi-polaire » de ce type ; (2) nous pouvons maintenant appliquer la pensée normative aux fonctions de la technologie (besoins, incidences, effets secondaires, etc.) avec une transparence suffisante pour faire intervenir nos systèmes de valeurs.

Dans un tel cadre de planification stratégique fonctionnellement orientée, comme nous l'appellerons désormais, un facteur décisif tient à la présentation d'options fondées sur différentes technologies ; les décisions stratégiques prises sur cette base sélectionnent consciemment entre diverses technologies réalisables, en retiennent certaines et écartent les autres. Les critères de décision, fondés sur la comparaison de caractéristiques que les stratégies alternatives ont en commun, ont cessé d'être des traits relativement superficiels et marginaux propres à tel ou tel développement technologique — tels que les ressources matérielles ou immatérielles, les données économiques, les performances — parce que les technologies mêmes ne sauraient être comparées entre elles ; ces critères concernent les résultats des différentes techniques envisagées dans le cadre de tout un système, ce qui naturellement inclut les aspects économiques et les performances matérielles. On notera que ces résultats peuvent être commodément comparés entre eux en termes qualitatifs, avec la possibilité de mettre au point des cadres quantitatifs de comparaison. Une comparaison directe entre la technologie de l'automobile mue par un moteur à combustion interne et les technologies des véhicules électriques, mixtes, à vapeur, etc. ferait ressortir des caractéristiques telles que le coût unitaire, les frais de fonctionnement, et divers paramètres de performance (vitesse, accélération, etc.). L'examen effectué sous l'angle de la fonction « transport urbain », au contraire, tout en ne négligeant point les caractéristiques ci-dessus, s'attacherait à mettre clairement en évidence les effets sur le système société-technologie (pollution atmosphérique, bruit, etc.) et sur le système Nature-technologie (dévalorisation de combustibles fossiles par combustion, ou stockage d'électricité provenant de source nucléaire, etc.). Un élargissement des options technologiques défavoriserait peut-être complètement la voiture en tant que technique de transport urbain concevable. Le choix effectué serait alors, par dessus tout, celui d'une qualité spécifique de l'existence.

Nous avons ainsi obtenu deux choses : un degré supérieur de comparabilité au niveau stratégique et la possibilité de planifier par référence à la qualité de l'existence. Un autre facteur important est que notre planification ne concerne pas seulement le développement d'une technologie — produit ou procédé — particulière, mais également l'ensemble des étapes de ce développement et ses effets au sein du système ; pour utiliser les termes de Harvey Brooks, il s'agit à la fois d'un transfert vertical et horizontal de la technologie (1). Avec le déplacement

(1) Le transfert technologique vertical signifie le mouvement d'un principe scientifique vers une technologie élémentaire nouvelle, puis de nouveaux produits, procédés, systèmes technologiques nouveaux ; le transfert technologique horizontal signifie la diffusion et l'application à un niveau donné du processus du transfert vertical, en particulier la diffusion d'une technologie (par exemple celle des ordinateurs) et son application à de nouvelles fins (par exemple de contrôle industriel et d'automation) aussi bien que la création de nouveaux services (par exemple pour la recherche de l'information).

d'accent du transfert vertical vers le transfert technologique horizontal (« faire meilleur usage de la technologie existante »), cette planification intégrée deviendra toujours plus importante et inévitable. Nous pouvons même aller beaucoup plus loin et voir la planification technologique comme la *planification intégrée du changement par la technologie* dans l'un des sous-systèmes « bi-polaires », comprenant par exemple la planification du changement social et de nouvelles institutions dans le sous-système société-technologie. Il est évident que cette nouvelle optique de la planification technologique entraîne des conséquences très profondes.

Un autre trait important de la planification stratégique à orientation fonctionnelle apparaît clairement d'après ce qui précède : c'est la mise en œuvre de la *prévision et de la planification à long terme* en harmonie avec les objectifs à long terme inhérents aux fonctions de la technologie. L'horizon temporel n'est pas déterminé par l'apparition ou l'application planifiée d'une nouvelle technologie (ce qui serait le cas si nous concentrions notre attention uniquement sur la technologie), mais par le changement qu'introduit la technologie dans le système. Il n'est pas, de ce point de vue, surprenant que 50 ans ou davantage soient considérés comme l'horizon de temps approprié pour la planification technologique stratégique dans de nombreux contextes. Des cadres temporels particulièrement longs peuvent aisément être établis pour les sous-systèmes Nature-technologie, et ils régissent déjà, de façon implicite ou explicite, des développements tels que l'énergie nucléaire (par exemple l'accent mis sur les réacteurs surrégénérateurs pour remplacer la génération des réacteurs à neutrons thermiques).

En regardant de près les trois sous-systèmes « bi-polaires » incluant la technologie, nous pourrons nous faire une idée plus précise de ce cadre de pensée orienté fonctionnellement :

(1) *Le sous-système Nature-technologie :* les fonctions dans ce sous-système sont historiquement à l'origine de la technologie. Dans sa lutte contre le milieu hostile et contre la rareté, l'homme se mit à utiliser la technologie et obtint des succès remarquables. On pourrait essayer de formuler comme suit quelques fonctions de ce sous-système :

(a) « *Domestication* » *de la Nature* pour servir les buts de l'homme : l'agriculture s'est révélée être un remarquable succès dans ce domaine au cours des 5 derniers millénaires, y compris la modification plus récente faisant passer d'un système clos plante/animal avec fertilisation par engrais naturel, à un système « ouvert » recevant des *inputs* sous forme de fertilisation chimique. Il est significatif que les modifications nécessaires qui devraient être introduites aujourd'hui pour adapter l'agriculture aux climats tropicaux ne sont pas recherchées avec la même vigueur et le même succès. De nouvelles formes de production biologique d'aliments, telles que la production de protéines à partir du pétrole ou autres substrats organiques, peuvent devoir être rapidement intégrées au système agricole. La mise en culture des océans (pour laquelle on ne peut pas encore parler de « domestication ») pourrait être étendue à la culture contrôlée des mers, avec des productions spécifiques fortement accrues. Enfin l'énergie

hydro-électrique doit être considérée comme un genre de « domestication » qui n'a connu qu'un succès partiel, dans la mesure où elle a affecté l'équilibre naturel et écologique de certaines régions ; en outre elle atteint ses limites d'exploitation relativement vite.

(b) *La stabilisation écologique, ou la conservation des capacités reproductrices de la Nature.* En ce qui concerne cette fonction (dont on commence seulement maintenant à prendre conscience) la rétroaction positive de la technologie a déjà exercé certains effets dévasteurs. Des changements irréversibles ont été introduits — dont certains remontent à plusieurs siècles — et ont conduit à la destruction de forêts et de terres fertiles, l'extinction d'espèces animales, des bouleversements radicaux dans l'écologie animale de certaines régions, la pollution des lacs et la destruction (en partie irréversible) de leur mécanisme naturel de purification biologique, l'accroissement considérable de la teneur de l'air en anydride carbonique au cours des quelques récentes décennies d'industrialisation à l'échelle mondiale, la création de zones de sécheresse due à une forte consommation d'énergie locale, l'abaissement de la nappe phréatique dû à la surexploitation des ressources hydrologiques et l'élévation de la salinité (dans les régions côtières) qui en résultée, etc. Beaucoup de ces changements irréversibles (ou qui ne sont que lentement réversibles) dans la Nature ont introduit des processus dynamiques qui ne font qu'écarter davantage de l'état stable originel — forme extrêmement indésirable et imprévue de rétroaction positive qui pourrait bien au bout du compte ne nous laisser d'autre possibilité que de compléter une Nature partiellement détruite par un univers artificiel, et nous ramener ainsi à la technologie qui a été à l'origine du déséquilibre.

(c) *Utilisation et mise à disposition d'éléments, composés et matériaux naturels :* il est clair qu'ici la reproductibilité naturelle ne peut suivre le rythme d'utilisation par l'homme. L'accent doit donc être mis sur l'exploitation de nouvelles ressources naturelles (fond des océans, etc.), le recyclage (des métaux, par exemple), les possibilités de compléter et de remplacer les matières naturelles rares (comme on l'a fait pour certains matériaux de construction), et sur une utilisation appropriée des composés et matériaux naturels en fonction de leurs possibilités les plus riches (valorisation des macromolécules fournies par le pétrole pour la pétrochimie et la production d'aliments, etc., se substituant à leur dévalorisation par voie de combustion).

(d) *L'adaptation physique du milieu naturel :* Les possibilités offertes par le dessalement de l'eau de mer, l'air conditionné, les systèmes de transport et de nouvelles formes de logement ouvrent des possibilités pour ce qui est de rendre habitables des parties nouvelles de notre planète. Il semble cependant que s'introduise ici la tentation irrésistible de dépasser l'objectif et de faire prévaloir un milieu plus ou moins complètement artificiel que le progrès technique nous permet de considérer comme réalisable dans un proche avenir. La vie dans les dômes géodésiques de R. Buckminster Fuller (conçus même pour flotter dans l'air) dans un éternel climat sub-tropical, sous l'eau avec le commandant Jacques Cousteau, sur la surface des flots comme le proposent certains urbanistes

japonais, ou sur la lune et certaines planètes comme l'envisagent Fritz Zwicky et d'autres, prendrait certes place dans les milieux physiquement habitables, mais cela empièterait gravement sur les sous-systèmes société-technologie et l'homme-technologie, et excéderait probablement les limites fixées par eux.

(e) *La création d'un « paysage humanisé »*, dernier exemple de fonctions possibles à l'intérieur du sous-système Nature-technologie, est peut-être la tâche la plus complexe que la technologie ait à affronter ; elle est également très liée à certains aspects des sous-systèmes Nature-homme et Nature-société. En bref, le but consisterait à remplacer la laideur du paysage urbain-industriel qui se répand rapidement par l'équivalent du paysage qui, dans les sociétés rurales, est déterminé par l'agriculture. Bien que l'agriculture, en tant que forme d'action sur la Nature, ait considérablement changé le paysage naturel originel, elle n'a pas brisé la relation de l'homme à la Nature. Au contraire, si l'on observe les champs et les pâturages, on éprouve un sentiment unique, celui d'être en paix avec la Nature, d'avoir façonné une Nature « anthropomorphe ». Par opposition, le caractère artificiel de notre paysage urbain-industriel et la visible prédominance de la pure entreprise technologique ne nous affecte pas de la même façon : elle donne naissance à un sentiment d'aliénation.

(2) *Le sous-système société-technologie.* Ce système attire rapidement l'attention des gouvernements, des milieux industriels et des chercheurs. La technologie est aujourd'hui tenue pour le plus puissant agent de changement dans notre société, dans sa partie développée comme dans celle qui est en cours de développement. C'est dans ce sous-système que des fonctions sont le plus aisément repérables et repérées. Je me bornerai à en énumérer quelques-unes dans un ordre arbitraire, sans entrer dans les détails : communications, transports, enseignement, production et transmission de l'énergie, santé publique, automation, sécurité, développement économique, contrôle des naissances, production alimentaire, développement et rénovation des villes. De toute évidence beaucoup de ces fonctions se chevauchent ou sont liées entre elles, par exemple le complexe fonctionnel communications-transports-urbanisation-automation (l'amélioration des moyens de communication et l'automation, par exemple les pupitres reliant chaque foyer à un ordinateur et le satellite d'éducation par télévision peuvent rendre périmés les besoins traditionnels de transport et influencer corrélativement l'urbanisation). L'efficacité des moyens de régulation démographique globale influence naturellement de façon marquée les exigences relatives à bien d'autres fonctions. Dans le sous-système société-technologie, les fonctions représentent un cadre de planification moins rigide que celles d'autres sous-systèmes. Cela vient du changement rapide et continuel de la société elle-même, c'est-à-dire de la vitesse de l'évolution sociale. L'exemple précité laisse déjà présager la « mobilité » de la fonction transport, où en quelques dizaines d'années il est possible que l'attention se déplace des besoins actuels de transport pour raisons professionnelles vers des motifs de distraction et autres buts semblables. Ou bien l'accroissement de l'automation peut amener la fonction communication à revêtir de nouveaux aspects, par exemple l'exercice d'un métier à l'aide de communications entre l'habitation et divers lieux professionnels.

Un aspect important du progrès technique est son organisation et son utilisation délibérées en vue de mieux agir sur la société (systèmes d'information à rétroaction tels que le système de « consultation permanente des électeurs », les médiats de masse, les expérimentations urbaines, etc.).

Le système américain Plan-Programme-Budget (SPPB) et diverses formes de planification d'entreprise et de « structure privilégiant l'innovation » ont déjà fait accomplir des progrès spectaculaires à la planification stratégique par fonctions dans le cadre du sous-système société-technologie.

(3) *Le sous-système homme-technologie.* Fréquemment négligé, ou absorbé dans le sous-système société-technologie, ce sous-système pourrait bien fournir les éléments de rétroaction négative les plus vigoureux en matière de régulation du progrès technique dans la planification intégrée d'un système global. La relation de l'homme à la technologie n'est pas la même que celle qui unit la société et la technologie. En se préoccupant unilatéralement des fonctions de la technologie envers la société, on a abouti à limiter la liberté de l'homme (croissance de la circulation urbaine amenant à un abaissement de la mobilité personnelle, etc.), à envahir sa vie privée (bruits de la rue, radio et télévision, etc.), à détériorer son milieu environnant (par la place accrue qu'occupent dans la vie urbaine les phénomènes d'ordre collectif, etc.), et à faire peser des tensions sur son état physique et mental. Le danger principal naît du fait que les limitations d'ordre physique et psychologique qui se manifestent à la zone frontière entre hommes et technologie sont fort mal connues. Comme le souligne René Dubos, la science de la biologie du milieu humain n'a vu le jour que tout récemment, à des fins militaires et de recherche spatiale. Nous ne savons quelle dose de milieu artificiel nous pouvons supporter, mais les premiers résultats de cette discipline nouvelle qu'est la neuro-psychologie semblent indiquer que nous approchons de certaines limites absolues, ou que nous les avons déjà franchies. La même conclusion est peut-être suggérée par les maladies mentales en milieu urbain, et par des phénomènes tels que l'hystérie collective, la violence grandissante, la criminalité et autres formes d'aliénation, et le comportement de plus en plus névrotique que l'on constate dans les grandes villes, en particulier chez les jeunes. Dans les millénaires passés, l'homme a fait preuve d'une grande capacité d'adaptation à un univers plus artificiel, mais la question se pose maintenant de savoir s'il peut s'adapter encore davantage au rythme de changement de plus en plus rapide et aux aspects les plus récents d'un monde artificiel, et s'il existe des limites absolues à son adaptabilité.

On peut penser que dans ce sous-système il est possible de définir des fonctions utiles du genre : santé physique, santé mentale, adaptation au milieu physique, adaptation au milieu psycho-social (qui, évidemment, relève également du sous-système homme-société), l'intégrité de la personne (en particulier de la vie privée, où l'invasion de la technologie peut aller beaucoup plus loin que ce qu'elle a déjà accompli, et inciter à la mise au point d'appareils tels que des filtrages personnels d'information).

Il faut rechercher et respecter les limites imparties au sous-système homme-technologie, faute de quoi nous déboucherons très directement sur des réactions irrationnelles, et sur une dangereuse aggravation de la crise du système, dynamiquement instable, formé par l'ensemble Nature-homme-société-technologie. En outre cela rendrait totalement inopérante la planification – certes valable mais qui agit isolément – du sous-système société-technologie dont on fait tellement état aujourd'hui. La situation est particulièrement grave du fait que la planification dans le sous-système homme-technologie ne peut guère démarrer sérieusement avant que n'aient été menées des recherches fondamentales beaucoup plus poussées sur les zones frontières entre l'homme et la technologie, qui enrichissent l'information sur laquelle ce type de planification doit s'appuyer.

C'est seulement maintenant que l'on entrevoit les possibilités très variées qu'offre la technologie en tant que moyen d'agir sur l'homme. Dans la mesure ou la biologie nous met en mesure de changer le fondement biologique de l'être humain, nous disposons en principe d'un moyen puissant de changer les relations au sein du système global, par exemple en adaptant l'homme à des milieux naturels ou artificiels spécifiques, grâce à l'eugénique, ou en accroissant considérablement sa longévité. Par ailleurs, on peut également espérer trouver le moyen de contrebalancer la dégénérescence de l'espèce humaine qui résulterait sans cela de l'élimination des processus de sélection naturelle chez l'homme. Ici aussi, on connaît très mal les possibilités et les limites de l'« action sur l'homme » dans ce domaine. Il peut être désastreux d'aller de l'avant sans informations suffisantes et beaucoup de sagesse, mais peut-être est-ce vrai de l'immobilisme. Nous avons déjà partiellement détruit la Nature et mis la société sens dessus dessous – bientôt nous serons capables, avec la même facilité, de modifier ou de détruire l'espèce humaine.

En dehors des trois sous-systèmes qui viennent d'être analysés, et où la technologie est impliquée directement comme l'un des deux « partenaires », il y a trois autres systèmes qui n'incluent pas directement la technologie, que je me contenterai de décrire brièvement ci-après :

(4) *Le sous-système Nature-homme.* Le défi porté à l'homme de créer un univers « anthropomorphe » reflète évidemment dans une large mesure les possibilités et les limites inhérentes au sous-système Nature-technologie. Il faut cependant noter que le soubassement biologique de l'homme n'est qu'un aspect de son existence en tant que créature de la Nature. D'autres aspects sont liés à la relation psychologique extrêmement importante que l'homme entretient avec la Nature, au caractère archétype de sa pensée, à sa fonction imaginaire irréversible au niveau subconscient (qui est si gravement affectée par les images qu'impose la technologie), à la philosophie, aux religions et aux arts. Je dirai simplement que l'« accomplissement de l'homme », cette valeur qui réapparaît aujourd'hui parmi nous avec tant de force, dépend de la bonne « gestion » de ce sous-système plus que de n'importe quoi d'autre, ce qui impose du même coup de sérieuses limites au développement d'un univers artificiel par le pur et simple maniement des technologies.

(5) *Le sous-système homme-société :* Les types d'aliénation qui deviennent visibles dans ce sous-système tirent souvent leur origine de la technologie introduite pour les besoins du sous-système société-technologie, en particulier dans le contexte de la vie urbaine. L'adaptation du (et au) milieu psycho-social de l'homme — y compris toutes ses créations psycho-sociales, tels que les systèmes politiques, les nations, l'économie, etc. — occupe ici la première place. L'éducation est une fonction particulièrement importante qui suscite également des besoins en progrès techniques nouveaux.

(6) *Le sous-système Nature-société.* Ici, un élément important qui crée vis-à-vis de la technologie une forte demande, est l'exploitation, d'où pourrait naître, dans une vue idéale des choses, le défi d'une « aventure enrichissante » dont la nécessité peut se faire profondément sentir dans un monde qui va vers toujours plus d'automation et de loisirs. A cet égard la coûteuse aventure spatiale a été jusqu'ici présentée sous un jour inapproprié. L'idée de Nigel Calder (1), selon laquelle le défi d'une « aventure enrichissante » peut être trouvé dans l'observation de la Nature vierge, une fois que la technologie (en particulier les techniques de production alimentaire non agricole) aura créé la possibilité d'utilisation — ou plutôt de non-utilisation — de la terre illustre l'importante marge d'interaction avec l'action technologique. La fonction de « paysage humain », analysée plus haut à propos du sous-système Nature-technologie, interfère aussi évidemment avec le sous-système Nature-société.

3. L'intégration verticale et horizontale de la planification. Vers la planification intégrée de l'action écologique

Le fait de formuler les objectifs de la planification par référence à des fonctions propres à des sous-systèmes « bi-polaires » nous donne la possibilité de maîtriser la diversité des technologies possibles en les traitant comme des options stratégiques pour atteindre des objectifs fonctionnels donnés. Cela ne suffit pas. Il est devenu évident que ces fonctions réagissent de manière complexe les unes sur les autres, et qu'en outre les six sous-systèmes « bi-polaires » réagissent entre eux. Si par exemple nous prenons la fonction de création d'un « paysage humanisé », toutes les fonctions impliquant l'utilisation du sol (production alimentaire, urbanisation, transport, etc.) sont affectées, et l'on ne peut trouver une bonne solution en ne satisfaisant isolément qu'une seule fonction. D'autre part les fonctions peuvent être « mobiles » au cours du temps, notamment dans le sous-système Société-technologie.

Idéalement, la planification intégrée s'efforcera ici encore de passer à un niveau supérieur d'abstraction et de maîtriser le jeu réciproque des fonctions. La première étape conduit à traiter des sous-systèmes « bi-polaires » dans leur intégralité, et à aborder de manière intégrée, par exemple, le sous-système société-technologie. Cette démarche est utile si nous envisageons par exemple de manière intégrée la planification du changement social par la technologie ainsi que celle des institutions sociales. Mais il nous faut faire un pas de plus et intégrer toutes les fonctions communes à tous les sous-systèmes. C'est ce qu'exprime la Figure 3, où un système commun de planification et de régulation traite les six

(1) Nigel Calder, *The Environment Game,* Londres, 1967.

sous-systèmes de manière intégrée. Nous pourrions appeler à ce niveau l'action intégrée *« systems engineering planétaire »* si cela ne risquait pas d'évoquer d'autres acceptions – mais on peut trouver une appellation appropriée dans le terme d'« action écologique » *(ecological engineering)*, en entendant ici par écologie la totalité des relations dans un système viable. Les images continuellement changeantes qui guident la planification et la régulation à ce niveau sont les divers « avenirs possibles » distincts qu'Ozbekhan appelle « anticipations », Kahn « univers futurs alternatifs » et Jouvenel « futuribles ».

Il faut tout de suite ajouter que nous sommes encore loin d'avoir acquis une méthode de planification permettant d'appréhender tout ce que recouvre l'« action écologique ». Notre capacité d'analyse de systèmes se limite au traitement de fonctions isolées (telles que la production alimentaire à l'échelle mondiale), si tant est que nous puissions les maîtriser. Cependant la capacité quasiment illimitée de simuler des systèmes permet de tester le résultat de certaines combinaisons de fonctions dans le système global, ou de technologies à l'intérieur d'une fonction.

En d'autres termes, nous sommes toujours capables dans une certaine mesure d'intégrer nos plans *verticalement* – depuis les options technologiques jusqu'aux anticipations globales en passant par les fonctions – et de tester les résultats de certaines combinaisons. Mais nous ne sommes pas capables d'aller au-delà de fonctions isolées dans l'intégration *horizontale* systématique de nos plans. Il n'y aurait pas de quoi s'inquiéter si nous pouvions traiter les résultats de technologies particulières et ceux de stratégies spécifiques pour le développement de toute une fonction comme s'il s'agissait d'éléments définis sans ambiguïté. Il n'en est malheureusement rien. Les résultats découlant de telle technologie, ou de telle stratégie pour le développement d'une fonction, varient suivant les autres technologies ou les autres stratégies introduites dans le système global, bien que les degrés de sensibilité ne soient pas les mêmes partout. Pour l'instant, il est fatal que l'on fasse appel à des informations de plus en plus partielles comme base de la décision au fur et à mesure que la planification se situe à un échelon plus élevé et plus intégré. Souvenons-nous, par exemple, des incertitudes introduites par la zone frontière homme-technologie, qui est assez mal connue.

En examinant l'*intégration verticale de la prévision et de la planification technologiques*, nous avons donc défini les niveaux suivants d'objectifs :

technologies
fonctions
(sous-systèmes « bi-polaires »)
anticipations

Bien que les objectifs puissent être formulés pour tout un sous-système, ils ne définissent pas à proprement parler un niveau de planification séparé. Leur introduction sert essentiellement à énoncer plus clairement les fonctions. Pour les interactions entre fonctions au niveau de planification immédiatement supérieur, il serait artificiel d'exclure les relations évidentes liant réciproquement les

fonctions de différents sous-systèmes. Vu l'accent qui est mis actuellement sur le sous-système Société-technologie, nous avons pris l'habitude de traiter même des fonctions de sous-systèmes Nature-technologie (par exemple la maîtrise du milieu environnant) et homme-technologie (par exemple la lutte contre le bruit) comme des fonctions « collectives ».

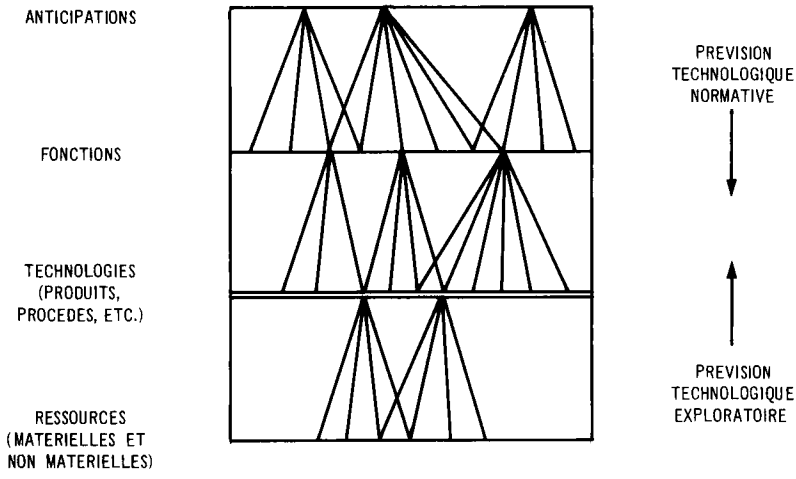


Figure 4. OBJECTIFS DE PLANIFICATION ET DE PREVISION. Chaque technologie peut généralement être réalisée par différentes combinaisons de ressources, et produit divers résultats ; chaque objectif fonctionnel comporte toute une série de solutions technologiques. Les « indicences multiples » sont indiquées schématiquement. Les trois niveaux de la figure correspondent à la planification tactique, stratégique et de politique générale (policy). La prévision technologique implique une simulation par itération de chaque combinaison possible de lignes verticales continues.

Nos plans doivent en principe reposer sur des boucles fermées *(feedback loops)* entre un certain nombre de fonctions qui peuvent appartenir à différents sous-systèmes : certaines de ces boucles entre fonctions peuvent être d'un effet puissant et dominer les effets de l'introduction d'une technologie donnée sur l'ensemble du système, alors que d'autres relations de rétroaction peuvent n'avoir que peu d'importance.

En bref, pour la plupart des utilisations de la planification technologique, il paraît suffisant de distinguer entre trois niveaux d'objectifs : technologies, fonctions et anticipations. La Figure 4 fournit une représentation schématique du champ de la planification technologique. Une réalisation technologique particulière (produit, procédé ou système technologique) correspond à une multitude de résultats et aussi, d'une manière générale, à une multitude de ressources à utiliser pour cette réalisation. Avant de décider de développer une réalisation

technologique particulière, il faudrait être en mesure de simuler n'importe quelle combinaison d'enchaînements entre le niveau des ressources et celui de l'anticipation – non pas simplement pour une réalisation technologique possible, mais pour toutes celles qui sont rattachées aux mêmes fonctions. C'est le seul moyen de rendre les *options technologiques* – but de la prévision technologique au niveau de la planification stratégique – réellement éclairantes quant au champ des décisions possibles.

Il est clair que des exercices de simulation aussi « exhaustifs » ne peuvent être effectués que pour des développements technologiques qui ont déjà atteint un stade avancé (1). Il faudra donc ajouter des pages « incomplètement remplies » à la liste des options technologiques, ce qui n'empêchera pas que les décisions s'en trouvent considérablement influencées.

La Figure 5 essaie de montrer schématiquement l'intégration verticale de la planification technologique dans un contexte industriel. Elle montre des boucles fermées entre l'environnement de la firme – qui est essentiellement le reflet du sous-système société-technologie – et la base que représente la science et la technologie à chaque niveau de la planification de la firme. Mais elle fait également ressortir la triple boucle fermée entre prévision et planification technologiques aux trois niveaux de la planification d'une entreprise. Un point particulièrement important, bien que les techniques et méthodes formalisées le concernant soient encore peu développées, est le « couplage élargi » entre niveaux non adjacents d'objectifs, par exemple entre les options relatives aux fonctions et les ressources scientifiques et technologiques de base. Quelques entreprises accordent cependant une grande attention à ce « couplage élargi ».

Envisager la prévision et la planification technologique sous l'angle de la seule tactique (angle opérationnel) conduit à se concentrer sur les objectifs technologiques et correspond au simple développement (de type linéaire) d'une filière de production. La combinaison des démarches tactiques et stratégiques, en mettant en lumière toute la gamme des options technologiques devant le décideur, conduit à une souplesse du mode d'approche technologique dans le cadre d'une fonction isolée que l'on tient par hypothèse pour rigide. Seule l'addition du niveau de la politique générale *(policy)* permet de fixer rationnellement des objectifs qui s'articulent avec les buts de l'« action écologique » dans un cadre souple de fonctions interdépendantes.

Si nous voulons maîtriser les produits de la technologie, il nous faut partir d'un résultat anticipé. C'est aussi, en admettant que notre tentative soit parfaitement réussie, la seule façon de préparer des avenirs cohérents et raisonnablement stables. C'est le sens que nous donne la formule « façonner activement l'avenir ». La prévision et la planification nous donnent des indications sur les contraintes et les conséquences de décisions alternatives. Elles ne préjugent point les décisions ni ne les orientent dans un sens particulier.

La liste des méthodes existantes en matière de prévision et de planification technologiques est riche en techniques qui ne concernent qu'un seul niveau de

(1) Voir également la figure 2 dans le texte de Robert H. Rea ci-après.

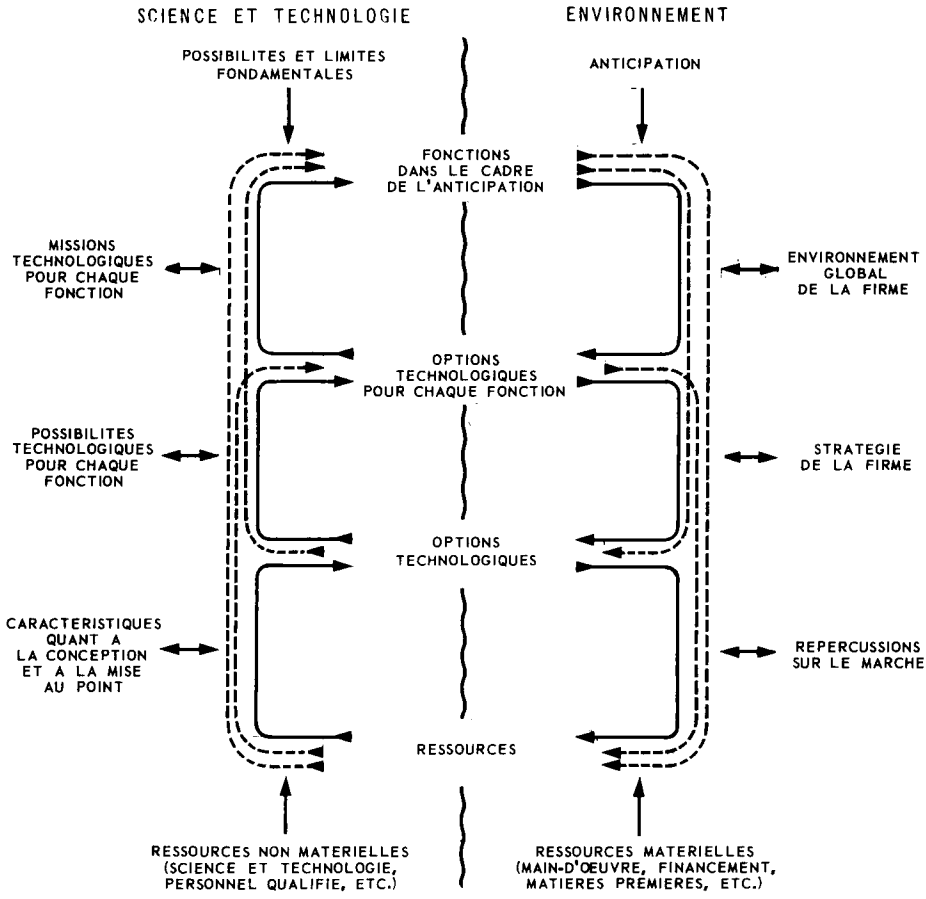


Figure 5. PLANIFICATION TECHNOLOGIQUE INTEGREE DANS LE CADRE D'UNE FIRME
Les trois principales boucles fermées correspondent à la planification de la politique générale, de la stratégie et de la tactique ; les traits en pointillé indiquent le caractère possible et désirable du «couplage élargi». A chaque niveau le champ de la planification s'étend à l'ensemble du système, à savoir les anticipations, les fonctions et les systèmes technologiques. Les inputs propres à la prévision technologique sont indiqués pour chaque niveau ; du côté de l'environnement, ils sont enrichis par des inputs de prévision non technologique.

planification (en particulier le niveau de la planification opérationnelle ou tactique, le seul généralement reconnu jusqu'à une date récente) ou que la zone frontière entre planification stratégique et tactique (1). Mais elle est relativement pauvre en techniques s'efforçant d'embrasser deux ou la totalité des trois niveaux de planification, et qui ont une valeur particulière pour l'intégration verticale de la planification technologique. Parmi les techniques de prévision technologique (2) de type exploratoire, c'est-à-dire qui explorent des possibilités de réalisation sur la base des connaissances actuelles, il faut particulièrement noter l'analyse morphologique (où l'on conçoit toutes les combinaisons possibles des variations des paramètres de base d'un concept), et la rédaction de scénarios (où l'on essaie de concevoir divers enchaînements logiques conduisant à différents aboutissements d'un événement particulier, telle que l'introduction d'une technique nouvelle, etc.). En ce qui concerne les techniques de prévision technologique normative, où l'on opère de manière descendante à partir d'objectifs futurs, le graphe de pertinence vertical et ses différentes versions numériques ont connu un succès remarquable ; ils s'attachent à établir les relations hiérarchiques particulièrement utiles pour relier les objectifs fonctionnels aux objectifs technologiques, puis, en dessous, aux ressources matérielles et immatérielles (y compris les besoins de connaissances de base d'ordre scientifique et technologique).

Les deux techniques de planification les plus élaborées qui aient été utilisées pour l'intégration verticale de la planification mettent toutes deux l'accent sur le fait que la planification intégrée s'insère dans une continuité temporelle et non dans un cadre de temps rigide (3). Le Système Plan-Programme-Budget (SPPB) (4) est un dispositif qui permet de suivre l'évolution de programmes orientés vers des objectifs fonctionnels. Le concept de Dynamique industrielle (5) permet de simuler le comportement de systèmes dynamiques se caractérisant par des relations de cause à effet susceptibles de ne se matérialiser qu'au bout de très longs délais. La Dynamique industrielle est un concept général qui peut s'adapter à de nombreux exercices de simulation entre ressources, technologies, fonctions et anticipations, comme le représente schématiquement la Figure 4.

L'efficacité de l'intégration verticale de la planification technologique dans un cadre institutionnel national ou international dépendra principalement des progrès de l'information, qui permettront de mettre sur pied des stocks énormes

(1) Voir également le modèle assez détaillé que décrit Robert H. Rea dans sa contribution au présent volume, et qui traite surtout de cette zone frontière.
(2) On trouvera un examen d'ensemble de ces techniques dans le rapport établi par l'auteur, *La prévision technologique,* OCDE, Paris, 1967.
(3) Voir l'analyse de ce problème particulier dans la contribution de Stafford Beer au présent volume.
(4) On en trouvera une analyse détaillée dans la contribution de David Novick à ce volume.
(5) La contribution de Jay W. Forrester, « La planification sous le règne des influences dynamiques des systèmes sociaux complexes », examine son application au sous-système société-technologie.

d'information (1), l'élaboration et l'accumulation de modèles descriptifs et explicatifs du présent et de l'avenir ainsi que des relations de cause à effet qui les lient, et la simulation d'un grand nombre de variantes d'action. Il n'est guère douteux que le développement, actuellement très rapide, de l'informatique permettra d'élargir les possibilités en fonction de ce que l'on désire.

Examinons maintenant l'*intégration horizontale de la prévision et de la planification technologiques* qui vise à planifier l'ensemble d'un système à chacun des niveaux de la planification analysés plus haut. On rencontre ici deux séries de difficultés : (a) le nombre immense d'interdépendances dans des systèmes de grande dimension impose une limite à notre capacité de planification intégrée de ces systèmes ; (b) nous nous heurtons rapidement à des difficultés en ce qui concerne le caractère mesurable, c'est-à-dire quantitativement comparable, des produits de la technologie.

Commençons par le second problème. C'est à lui qu'il faudrait donner la haute priorité dans l'élaboration d'une méthodologie de la planification. Il existe une méthode utile à cet égard, qui n'a été mise au point jusqu'ici que dans un étroit secteur du sous-système société-technologie, à savoir la technologie militaire, qui est la moins liée à la « qualité de l'existence », objet de notre planification. C'est la méthode d'analyse coût-efficacité *(cost-effectiveness)* qui vise à quantifier l'efficacité que possède une réalisation technologique donnée (ou qu'on lui prédit) à l'intérieur d'un système de grande dimension, généralement défini par l'une des « catégories de programme » fonctionnelles du système de défense (2).

Il existe de nombreuses variantes de l'analyse coût-avantage au sens étroit ; elles visent à quantifier l'avantage direct et principal attendu d'une réalisation technologique projetée. Les avantages peuvent être exprimés à l'aide de capacités technologiques telles que vitesse, résistance au choc ou à la chaleur, etc., ou bien (ce qui est très fréquent dans le contexte d'une industrie ou d'une entreprise) en termes d'avantages économiques, que l'on exprime généralement sous forme de rentabilité de l'investissement ou de valeur nette actualisée, pour tenir compte du « prix du temps ».

Cependant, ce qui fait terriblement défaut, c'est une méthode d'analyse *coût-efficacité généralisée en deux étapes :* la première nous permettrait de comparer les résultats de technologies particulières au sein d'un système fonctionnel (par exemple les « transports urbains », où l'on devrait introduire toute une série de changements non linéaires concernant la forme des technologies nouvelles dans la planification horizontalement intégrée de cette fonction). La seconde étape serait alors l'occasion de comparer l'efficacité de plans concernant toute une fonction par rapport aux plans concernant d'autres fonctions – bref, d'aider à l'intégration effective des fonctions dans le cadre des anticipations.

(1) Pour une analyse détaillée des systèmes d'information sur le milieu environnant comme instrument de planification de la politique générale dans un cadre industriel et national, voir les contributions de Théodore J. Rubin et Ithiel de Sola Pool à ce volume.

(2) Cf. la contribution précitée de David Novick.

Cette deuxième phase est peut-être encore assez éloignée, mais nous pouvons espérer franchir la première étape d'ici quelques années, si nous en reconnaissons l'importance.

Quelques progrès modestes ont été accomplis dans cette direction, en introduisant par exemple des facteurs de pondération concernant des éléments tels que le confort et le standing dans des comparaisons entre véhicules individuels et transports en commun, etc. Mais cela ne va pas encore très loin. Nous aurions besoin de savoir ce que cela « vaut » de réduire dans telle ville le niveau de pollution atmosphérique de 10, 20 ou 50 %, de diminuer l'intensité du bruit de telle fraction, d'accroître la mobilité personnelle au détriment de l'autonomie grâce aux transports en commun, etc. Nous devrions même être capables de quantifier des phénomènes secondaires tels que l'absence d'oiseaux dans des villes à l'atmosphère polluée, et la variation de l'espérance de vie humaine en fonction des tensions imposées par la vie citadine. Pour ce qui est des évaluations de la qualité de la vie, les opinions divergeront fortement. Mais nous ne pouvons espérer faire de la qualité de l'existence l'objet de nos plans sauf de façon intuitive si nous n'essayons pas de quantifier (ce à quoi l'on peut évidemment parvenir par voie de sondages d'opinion, en améliorant les procédures de pondération des écarts par rapport au consensus dégagé).

L'optique purement économique et le caractère sommaire de l'analyse coût/avantage reflètent le développement autonome de l'action technologique, et une croyance dans le caractère séquentiel d'événements tels que l'introduction de techniques particulières. Cette analyse n'examine pas les conséquences économiques de l'enchaînement sans fin technologie/contre-technologie (1) qui en résulte pour contrecarrer les effets nocifs de l'action technologique sur la Nature, l'homme et la société. Elle nous empêche de voir clairement ce que signifie la qualité de l'existence.

Lorsqu'elle traite de la technologie dans les sous-systèmes « bi-polaires », l'analyse économique s'intègre dans l'appréciation des coûts et des avantages. Les coûts de dessalement de l'eau de mer ne devraient pas être comparés avec les coûts des ressources d'eau naturelle s'il s'agit de rendre un désert habitable ou d'empêcher l'extension des zones arides avec l'abaissement de la nappe phréatique, ou l'abandon de régions industrielles qui manquent d'eau pour poursuivre leur développement. Les coûts d'investissement et de fonctionnement de voitures ne polluant pas l'atmosphère ne devraient pas être comparés avec ceux des automobiles disposant de moteurs à combustion interne, ou le prix de l'essence dépourvue de plomb avec le prix de l'essence qui en contient (problème technique déjà résolu, mais dont la mise en œuvre est différée parce que les résultats économiques sont légèrement défavorables). La protéine monocellulaire produite à partir de substrats tels que le pétrole ou des résidus organiques ne devrait pas être comparée avec le coût du lait écrémé, qui ne peut résoudre le problème alimentaire mondial alors que la protéine monocellulaire pourrait lui apporter une contribution décisive. Je ne vois pas, par exemple, comment le

(1) Voir dans ce volume la contribution de René Dubos.

Système Plan-Programme-Budget, avec son orientation fonctionnelle, peut réussir dans le secteur public civil si l'on ne met pas au point rapidement une technique d'analyse coût/avantage collectif.

L'Etat a également un rôle particulier à jouer ici, qui est d'adapter les solutions reconnues à cet égard comme efficaces à un contexte où l'économique prédomine, par exemple en comblant l'écart par voie fiscale de façon à ce que la solution socialement préférable présente des caractéristiques économiques équivalentes sinon supérieures.

L'autre difficulté rencontrée dans l'intégration horizontale de la prévision et de la planification technologiques, à savoir les limites à la *planification de tout un système* dues au nombre des interdépendances à prendre en compte, se concrétise de trois façons :

(a) Le nombre des éléments en interaction et celui de leurs variations peut être élevé. Par exemple le nombre de technologies possibles de leurs variations peut rendre très difficile, voire impossible, l'évaluation de toutes les combinaisons envisageables.

(b) La partie du système qui intéresse un effort de planification déterminé peut varier selon l'objet recherché. La fonction « production alimentaire » peut être relativement simple pour l'agriculteur qui doit choisir et combiner diverses espèces végétales et animales, mais elle peut être beaucoup plus complexe pour l'industrie alimentaire dont le marché est très diversifié, et elle peut devenir impossible à maîtriser si on l'envisage dans l'optique de problème alimentaire mondial. Parmi les fonctions importantes dans les sous-systèmes société-technologie et Nature-technologie, nombreuses sont celles qui revêtent des dimensions mondiales, et exigent une concertation au niveau mondial, ou au moins au niveau des pays développés (1).

(c) Les possibilités de changement non linéaire sont bornées, non seulement par les limites des systèmes, mais également par l'inertie inhérente aux divers éléments dynamiques du système, en particulier dans les systèmes sociaux complexes. Dans l'instantané on ne peut changer ni la direction ni l'élan d'un système dynamique, mais seulement l'inflexion de son mouvement (2). La solution finale du problème alimentaire mondial (si l'on ne peut fortement agir dans l'avenir immédiat sur la croissance de la population) exigera le développement des techniques de production alimentaire non agricole. Ce développement doit être réalisé et mis en œuvre entre maintenant et l'an 2000. Il faut pourtant accroître simultanément la productivité agricole par tous les moyens possibles, même s'il devait devenir évident qu'une partie de l'agriculture sera ultérieurement abandonnée. Ce type de régulation

(1) Des initiatives privées se penchent sur le problème de la création d'instituts communs chargés d'étudier, et peut-être plus tard d'organiser, ce genre de systèmes d'ampleur mondiale.

(2) On trouvera une discussion mathématique de ce problème dans la contribution de Dennis Gabor.

simultanée, qui revêtira peut-être la forme d'actions d'urgence dans bien des fonctions des sous-systèmes société-technologie et Nature-technologie, sera prédominant dans les décennies à venir.

Comme je l'ai souligné au commencement, l'intégration horizontale de la prévision et de la planification technologiques implique la planification intégrée du transfert technologique vertical et horizontal, de la technologie et de ses résultats. A l'avenir cela correspondra donc de plus en plus à la planification des changements dans le système (en particulier du changement social par la technologie). Cela supposera non seulement que l'on planifie de nouvelles applications et de nouveaux services, mais également que l'on planifie des systèmes entiers faisant appel à la technologie, de nouvelles formes d'organisation et de nouvelles institutions. Les ordinateurs nous fournissent un bon exemple : on a commencé par la mise au point du *hardware* et celle du *software* (dont l'importance sur le marché est déjà équivalente), et maintenant le travail de planification dans ce domaine englobe la planification d'ensemble des organisations aussi bien que celle du *hardware* et du *software* (par exemple dans les systèmes d'information pour la gestion), et inclura bientôt la planification de nouveaux types d'institutions et de nouvelles structures inter-institutionnelles. Dans ce contexte, il devient particulièrement important de planifier le *rythme de changement,* et d'introduire la technologie à une cadence accordée à la dynamique du système. Les méthodes nécessaires à cet effet sont encore à un stade très rudimentaire.

Parmi les techniques de prévision technologique exploratoire, la représentation contextuelle (synthèse, indépendante du temps, de prévisions cohérentes relatives à des paramètres d'un système) aide à planifier des systèmes technologiques et des fonctions simples, en particulier dans le sous-système société-technologie ; la rédaction de scénarios élargit cette synthèse pour englober les résultats et les changements des systèmes, mais cette méthode cesse d'être maniable s'il s'agit de recherches plus complexes. On peut espérer un certain bond en avant si l'on réussit à mettre au point une « table périodique des technologies » (comparable à la table des éléments chimiques de Mendeleyev) (1) : dans l'idéal, cela permettrait de spécifier les caractéristiques désirées de technologies encore inconnues et leurs capacités d'interaction à l'intérieur de systèmes fonctionnels donnés. Dans les techniques de prévision normative, le graphe de pertinence horizontal (qui relie logiquement les éléments d'un système, notamment les technologies et leurs résultats, les uns aux autres dans un graphe de pertinence horizontal, non hiérarchisé) est un auxiliaire de la prévision technologique lorsqu'on opère dans le cadre de tout un système.

Parmi les techniques de planification, la science des systèmes dans son sens le plus large (y compris l'élaboration de systèmes, l'analyse de systèmes et la recherche opérationnelle) peut s'appliquer à des systèmes technologiques complexes mais aussi – une fois qu'une méthode coût/efficacité généralisée est devenue praticable – à des systèmes fonctionnels, où l'on planifie des stratégies simultanées en fonction des résultats de telle ou telle technologie. Tant que ces

(1) La System Development Corporation à Santa Monica (Californie) explore actuellement ce type d'innovation.

résultats sont définis sous forme de coûts et avantages élémentaires et représentent l'aboutissement d'une multitude de stratégies séquentielles et non point simultanées, la science des systèmes produira des résultats sans valeur. On peut espérer que nous serons bientôt en mesure de maîtriser des systèmes fonctionnels dans le sous-système société-technologie et (peut-être même avant) dans le sous-système Nature-technologie ; le sous-système homme-technologie résistera certainement à des modes d'approche par trop simplistes, sans compter l'obstacle que représente le manque de données en ce domaine.

La Dynamique industrielle, ou l'art d'étudier des systèmes dynamiques complexes comprenant un grand nombre de boucles fermées, peut être étendue aussi largement que le permettent les progrès de l'informatique et notre connaissance des relations dans un système. Cette dernière réserve s'affaiblira bientôt suffisamment pour que l'on puisse étudier le comportement dynamique de fonctions entières dans les sous-systèmes société-technologie et Nature-technologie, au moins dans ses aspects dominants. L'application de l'analyse élémentaire de covariance (quels sont les éléments qui se renforcent mutuellement, et quels sont ceux qui s'annulent) donnera déjà dans bien des cas le moyen de mettre en œuvre utilement la Dynamique industrielle et les études générales de systèmes.

Nous sommes encore très loin de notre objectif : planifier pour l'« action écologique » ou en vue d'avenirs cohérents. Cependant il y a déjà pas mal de progrès accomplis qui nous permettront d'étudier au moins partiellement les relations dominantes entre fonctions, donc certains aspects des « avenirs possibles ». Nous continuerons pourtant d'avoir besoin d'une méthode générale d'analyse coût-efficacité grâce à laquelle nous puissions évaluer les avantages de stratégies au niveau de toute une fonction. Mais surtout il nous faudra connaître beaucoup mieux que maintenant les relations qui caractérisent le sous-système homme-technologie, car c'est de là que viendront les menaces les plus dangereuses à l'égard de nos tentatives naïves d'« action écologique ».

Ce qu'exige la planification technologique intégrée a été récemment évoqué et résumé par le vice-président responsable des recherches aux Laboratoires de la Bell Téléphone (1). « La plus grande innovation technique de l'avenir portera sur des systèmes entiers de transport, de construction, de santé publique, d'agriculture, de défense nationale, de communications, etc. Les facteurs scientifiques fondamentaux qui sous-tendent les éléments du système deviendront sans cesse plus importants. La science fondamentale nous conduira vers de nouveaux champs d'innovations où les sciences de la vie, les sciences physiques et les sciences du comportement se combineront en de nouvelles façons d'apprendre et de nouvelles formes de société. Le temps est venu, avec l'aide de la simulation et des capacités statistiques du calculateur numérique, de rechercher bien d'autres langages et concepts communs pour le système commun unissant l'homme et la Nature ».

(1) William O. Baker, « Broad Base of Science », dans la série Innovation : The Force Behind Man's March into the Future, *New York Times,* 8 janvier 1968.

UN MODELE DE SYSTEMES DE PREVISION ET DE PLANIFICATION TECHNOLOGIQUES INTEGRES POUR L'AFFECTATION DES RESSOURCES

par

Robert H. REA (1)

(1) Vice-président, Abt Associates Inc., Cambridge, Massachusetts.

INTRODUCTION

Le diagramme ci-dessous est le modèle du processus de prévision et de planification qui servira de cadre à notre étude.

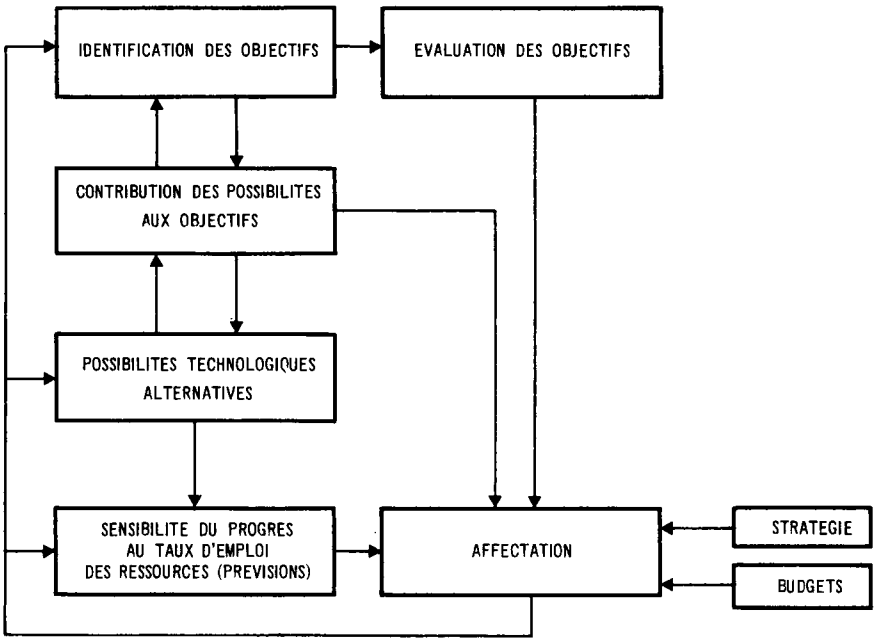


Figure 1

On a souvent, jusqu'ici, proposé de séparer la prévision de la planification, mais cette distinction semble bien artificielle parce que dans le monde réel elles sont extrêmement interdépendantes. Les prévisions exercent une influence sur l'importance relative des besoins tant réels que pressentis, ce qui a pour conséquence de fixer des priorités à la planification et à l'affectation des ressources. Qui plus est, une telle distinction pourrait réellement ralentir le rythme du progrès technique. Lorsque celui qui a pour tâche d'affecter les ressources se veut rationnel et qu'il est à la recherche de prévisions « ascendantes », quoi qu'il fasse, le mieux qu'il puisse décider serait de n'affecter aucune ressource pour soutenir le développement. Si tous ceux que ces affectations impliquent prenaient aussi les « meilleures » décisions, alors les courbes ne seraient plus « ascendantes » du tout.

Toute prévision en matière de progrès dépend complètement d'un décideur résolu à affecter les ressources nécessaires à l'obtention de ce progrès, ce à quoi il procède en fonction d'un plan destiné à atteindre un certain nombre d'objectifs dans un milieu environnant qui se caractérise par une rareté des ressources.

Il y a ceux qui attirent l'attention du public au moyen de déclarations officielles lyriques portant sur l'état des « choses à venir ». D'autres rédigent d'interminables essais futuristes fondés sur la profondeur du discernement intuitif dont ils font preuve au niveau de la subtilité des relations réciproques unissant les facteurs complexes, et nous louons ces nobles et sages vieillards. Et puis, il y a ceux qui ont pignon sur rue, qui lisent les cartes, étudient le marc de café et les boules de cristal et se mêlent aussi de prédictions, mais en indiquant à leurs clients ce qu'ils *devraient faire aujourd'hui* pour préparer leur avenir. Si l'on excepte ce dernier exemple, tous ces efforts sont conduits à un niveau de détail suffisamment agrégé pour n'être que de bien peu d'utilité à ceux chargés d'affecter les ressources. Cette situation met en évidence les questions qu'il convient d'étudier si l'on veut que la prévision et la planification en matière d'affectation des ressources puissent aider les décideurs.

Ces questions intéressent à la fois la place à accorder respectivement à l'approfondissement des problèmes et à l'ampleur du champ couvert, ainsi qu'à l'équilibre entre recherches sur les méthodes et sur la substance des problèmes. Certains scénarios stratégiques concernant l'avenir couvrent un vaste domaine et recèlent une certaine substance mais ils n'ont qu'une structure trop simple et ne travaillent que fort peu en profondeur. A l'inverse, s'il s'agit de décider entre différents projets pour assurer la propulsion électrique de véhicules automobiles (ce qui excède largement les possibilités actuelles) il faut pénétrer très avant dans les questions de détail, mais il est bien rare que l'on se préoccupe de l'ensemble des implications économiques et sociales qui en découleront.

Dans chacune de ces deux situations, on dispose d'une information très riche à de nombreux niveaux de détail, ainsi que des méthodes permettant de traiter ladite information à chacun de ces niveaux. Ce qui manque, toutefois, (et Dieu sait pourtant l'utilité que cela aurait), c'est une *méthodologie propre à relier tous ces niveaux de détail.* L'étude du développement de ces techniques constitue l'une des tâches fondamentales de ceux qui ont pour mission de prévoir et de planifier.

Une telle évolution pourrait bien rendre les essais prédictifs dont nous parlions pertinents au regard de ceux qui doivent affecter les ressources, et ce, dans de nombreux secteurs. Cela pourrait permettre aux préoccupations stratégiques des dirigeants de l'industrie privée et des services publics de se fonder sur l'étude d'options relatives à la recherche scientifique et technique.

Il y a beaucoup à faire. Autant la littérature est pleine, autant les bureaux de planification sont vides de ces outils analytiques que l'on pourrait rassembler dans le but de relier les niveaux de détail. Le goulot d'étranglement qui en a retardé l'utilisation est un certain scepticisme quant à la possibilité de recueillir et de manipuler convenablement une information adéquate. Toutefois, il est dorénavant possible à toute firme ou à tout service public de se voir conseiller quant au « meilleur » choix à opérer en matière de projets de développement technologique, afin d'être à même d'exercer la plus grande influence possible sur l'environnement concurrentiel à venir à condition d'y consacrer assez d'effort. En conséquence, le problème se réduit à décider quel sera le volume d'effort approprié.

La suite de cette étude consistera en la description d'un certain nombre d'outils d'analyse que l'on peut utiliser pour remplir les fonctions qu'exige un système intégré de prévision, de planification, et d'affectation des ressources. Après quoi, nous présenterons certains des problèmes rencontrés et certaines des possibilités qui se sont révélées au cours du processus d'élaboration et de mise en place des systèmes de prévision et de planification. Pour conclure, nous proposerons quelques types de systèmes plus avancés et quelques suggestions quant à une recherche plus poussée.

LES SYSTEMES ALTERNATIFS

La démarche générale menant à l'élaboration des systèmes de prévision et de planification consiste à : 1) identifier les fonctions nécessaires pour mener à bonne fin le processus de l'affectation des ressources ; 2) rechercher les instruments d'analyse permettant de remplir ces fonctions ; 3) analyser les *inputs, outputs,* avantages et coûts de chacun de ces instruments ; 4) évaluer les contraintes qu'ils entraînent et les résultats auxquels ils aboutissent en fonction de critères bien établis ; 5) sélectionner la meilleure combinaison de ces instruments pour composer le système. Sur la base du diagramme représentatif du processus que nous avons reproduit en première page, nous étudierons chacune de ces étapes dans les paragraphes suivants.

Pour un environnement donné, voici, identifiées par notre diagramme, les fonctions qu'un système de prévision, planification et affectation des ressources doit remplir :

1) Identification et évaluation des objectifs,
2) Contribution des possibilités aux objectifs,
3) Sensibilité du progrès au taux d'emploi des ressources (prévisions),
4) Stratégie,
5) Algorithme d'affectation des ressources.

Pour remplir chacune de ces fonctions, nous disposons d'une variété de techniques dont la gamme va de la simplicité relative à la plus grande complexité. Le simple et le complexe se différencient par référence au degré de subjectivité des *inputs* nécessaires au fonctionnement du système. Les systèmes dans leur ensemble font toujours plus ou moins appel à des jugements subjectifs non structurés ; on considère qu'un système est plus complexe qu'un autre lorsqu'il s'appuie plus fortement sur des données reposant sur des paramètres techniques détaillés que sur des expressions de préférences de la part des décideurs. Il n'est alors pas surprenant que plus le niveau de complexité s'élève, plus les coûts d'utilisation de ces instruments augmentent.

La situation se présente ainsi : nous disposons d'instruments générateurs d'avantages accrus, mais également de coûts en augmentation. Le problème consiste donc à sélectionner un système capable de donner des résultats utiles dont le coût ne dépasse pas un pourcentage trop important des ressources qu'on y consacre. Il est bien facile de s'hypnotiser sur les possibilités

que recèle le système et d'en oublier peu à peu le but qu'il était, à l'origine, censé poursuivre. Il est bon de rappeler cette règle tacite d'après laquelle le nombre des fonctionnaires du ministère américain de l'Agriculture ne devrait pas excéder celui des agriculteurs eux-mêmes...

Le progrès technologique passe par une séquence d'étapes que l'on peut illustrer par le diagramme reproduit en page suivante, et dont on doit la formulation à Erich Jantsch (1). Chacune de ces étapes fait appel aux processus tant de prévision que de planification, de même qu'elle implique les fonctions que nous avons énumérées ci-dessus. Cependant, les types de variables que l'on utilise particulièrement au cours d'une phase ne sont pas les mêmes au cours d'une autre.

Par exemple, les objectifs de la recherche scientifique exploratoire au cours des phases de Pré-découverte et de Découverte pourraient consister à se poser des problèmes intéressant les recherches en cours. On pourrait évaluer ces questions en fonction de l'impact que leurs réponses risquent d'avoir au sein de la communauté scientifique. On pourrait alors proposer des variantes aux projets de recherche en fonction de la probabilité qu'elles auraient de répondre aux questions et de leurs coûts en argent, installations, et main-d'œuvre hautement spécialisée. Il se peut que chaque stratégie recèle en elle la possibilité de rechercher, soit des transformations profondes avec un faible niveau de probabilité, ou des transformations de faible envergure avec un haut niveau de probabilité ; on pourrait sélectionner les projets en fonction de leurs avantages (avantages découlant des facteurs mis en œuvre) et des coûts qu'ils entraînent compte tenu des ressources disponibles. Lorsque surviennent des découvertes inattendues, on peut alors poser de nouvelles questions, et formuler de nouveaux projets au sein du même cadre.

Au cours des phases d'Engineering, on pourrait employer les variables qui se rapportent aux processus de planification du nouveau produit, telles que, par exemple, des projections de la taille du marché, la part de ce marché qui pourrait être conquise par plusieurs produits de caractéristiques et de délais de mise au point différents, diverses stratégies de mise en route et de publicité, etc.

On connaît bien et on emploie couramment les modèles de décision destinés à réaliser la fonction de planification au cours des phases d'Engineering. Pour ce qui est des instruments relatifs aux phases de Découverte, leur mise au point ne fait que commencer. Nous consacrerons une bonne partie de la suite de cet exposé aux modèles destinés à venir en aide aux décideurs lors de la phase de Concrétisation à la limite entre la Création et le Développement. L'utilité de ces modèles pourra alors apparaître immédiatement aux entreprises privées et publiques qui ont à se mesurer avec les délicats problèmes de décision que soulève la rapidité avec laquelle naît l'innovation. Pour conclure, nous présenterons au lecteur quelques brèves suggestions et questions se rapportant à une

(1) Jantsch, Erich, « Technological Forecasting in Corporate Planning », communication présentée à la Conférence sur la prévision technologique, 18-22 mars 1968, Washington, Fig. 4.

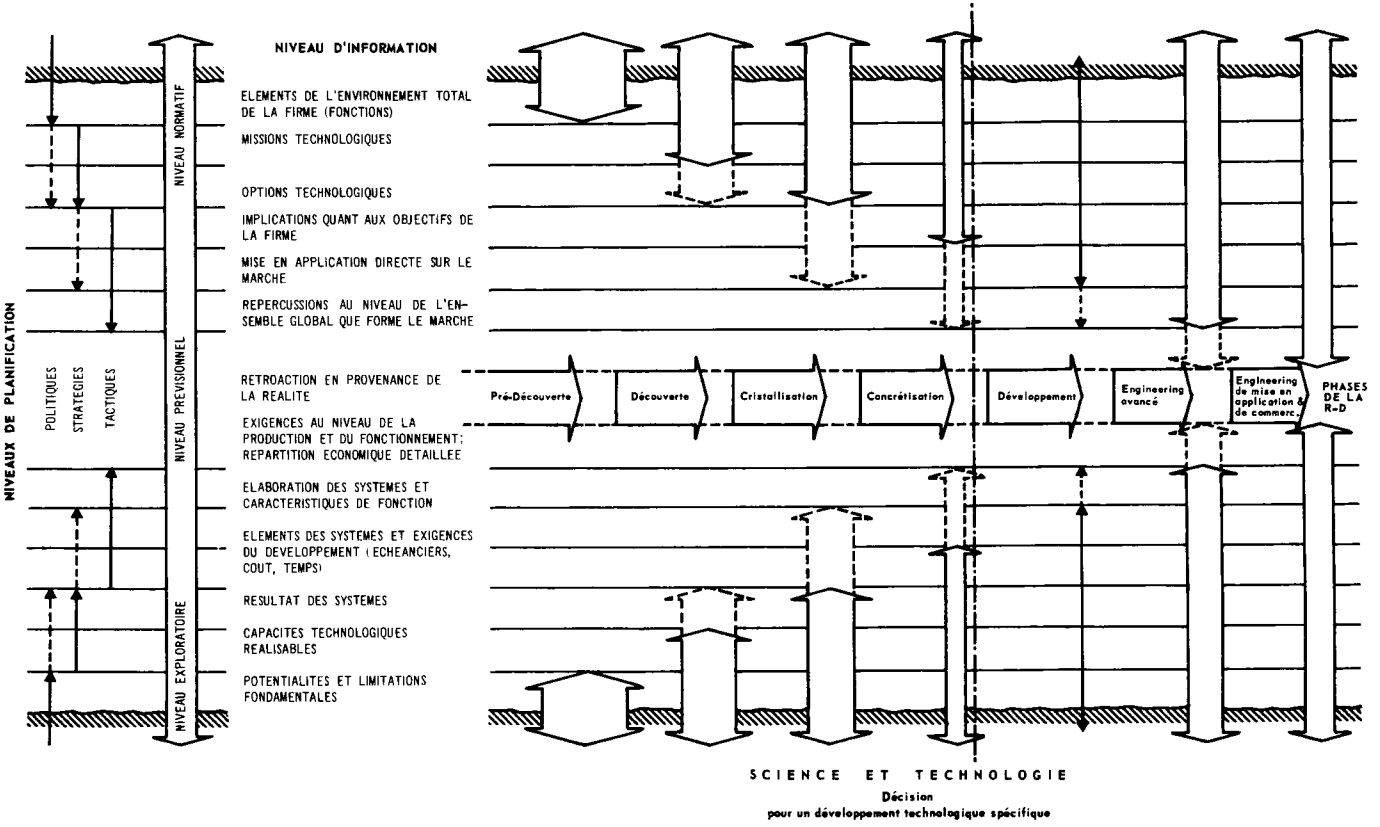


Figure 2. ETAPES DE LA PREVISION TECHNOLOGIQUE PAR RAPPORT AUX PHASES DE RDT & E D'UNE INNOVATION TECHNOLOGIQUE TYPIQUE
Le champ formel de chaque étape de la prévision technologique correspond à la prévision du résultat de la phase de RDT & E à venir; son champ abstrait (cf pointillés) s'étend beaucoup plus loin. On peut distinguer six étapes de prévision et une d'évaluation. L'épaisseur des flèches indique schématiquement l'ampleur de la prévision. elle se rétrécit à mesure que l'on suit le processus de transfert technologique vertical, et que l'on passe de la prise en considération simultanée d'un grand nombre d'alternatives au choix d'une orientation de développement bien définie, pour s'élargir à nouveau par la prise en considération des alternatives qui naissent du transfert technologique horizontal (applications and services)

recherche plus approfondie touchant à des modèles similaires à d'autres niveaux de la planification.

Dans le tableau suivant, nous énumérons les fonctions essentielles du diagramme de la première page ainsi que quelques exemples des instruments utilisables afin de les remplir, rangés par ordre de complexité croissante (de la gauche vers la droite). Nous les avons assortis des numéros des paragraphes qui leur correspondent dans la suite de cet exposé, paragraphes dans lesquels nous donnons une brève description de ces instruments et indiquons également les *inputs* et *outputs* exigés et les avantages et coûts qu'ils comportent.

<table>
<tr><td>Alternatives →
Fonctions
↓</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Evaluation des objectifs et des programmes 1.</td><td>Matrices subjectives 1.1</td><td>Matrices subjectives cohérentes sur le plan interne 1.2</td><td>Modèles mathématiques complexes 1.3</td></tr>
<tr><td>Contribution des possibilités aux objectifs 2.</td><td>Echelle subjective 2.1</td><td>Réseau simple 2.2</td><td>Modèles mathématiques 2.3</td></tr>
<tr><td>Sensibilité du progrès au taux d'emploi des ressources (prévisions) 3.</td><td>Echéanciers simples 3.1</td><td>Echéanciers retraçant des dates d'achèvement et des coûts variables 3.2</td><td>Eléments probabilistes 3.3</td></tr>
<tr><td>Statégie 4.</td><td>Intuitive 4.1</td><td>Courante 4.2</td><td>Arbres de décision et fonctions d'utilité 4.3</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Affectation des ressources
5.</td><td rowspan="3">oui-non
5.2</td><td colspan="3">Optimisation mathématique</td></tr>
<tr><td>5.2</td><td>progr. linéaire</td><td>progr. dynam.</td><td>contrôle optimal</td></tr>
<tr><td>Valeur max.
coût min.</td><td>5.2.1</td><td>5.2.2</td><td>5.2.3</td></tr>
</table>

1. Evaluation des objectifs et des programmes

Les méthodes d'évaluation varient fortement selon chaque point d'application spécifique. C'est entre le public et le privé que l'on trouve les plus grandes différences. Les services publics sont institués pour répondre à des buts bien particuliers, et la spécification des objectifs est relativement facile à découvrir, bien qu'assez délicate à transposer lorsqu'il s'agit d'apprécier la valeur relative de différents programmes. Quant à l'examen des alternatives qui s'ensuit, il est plus approprié aux actions de la puissance publique.

Dans le privé, l'évaluation dépend des objectifs de la firme et des besoins des consommateurs potentiels. L'objet de la commercialisation *(marketing)* (au niveau tactique) est de répondre à ces besoins en offrant aux consommateurs les produits susceptibles de les satisfaire. Il s'agit d'identifier la mesure dans laquelle

on peut repérer et mesurer tant les préférences que les modes de perception des consommateurs, puis .les comparer, selon des normes similaires, aux performances probables d'un produit. On peut alors faire reposer l'évaluation des objectifs sur ce genre de comparaisons, dès lors que le « succès de l'entreprise » s'exprime en termes de ventes, de parts de marché, et de profits.

1.1 — Les matrices subjectives (1)

La fonction d'évaluation peut s'appuyer sur un ensemble de matrices subjectives destinées à traduire les objectifs ainsi que leurs valeurs relatives en termes de valeurs relatives des programmes à examiner, ces programmes se définissant comme des alternatives destinées à atteindre les objectifs. L'*input* indispensable à ces matrices se compose d'un ensemble soigneusement défini d'objectifs et de programmes alternatifs, lequel s'accompagne des formulations de valeur relative définies par les décideurs individuels. Quant à leur *output,* il se compose de l'ensemble des valeurs relatives assignées aux programmes alternatifs, auxquelles on aboutit par sommation des apports de ces programmes aux objectifs et des valeurs de ces objectifs. Les *avantages* de cette démarche apparaissent sous la forme de bilans clairs en matière d'objectifs et de programmes, ainsi que dans la possibilité d'étudier les variations dont sont l'objet les valeurs de chaque programme en fonction des variations de chacune des valeurs que l'on a employées pour aboutir à la valeur finale.

Les *coûts* de cette démarche sont les suivants : temps nécessaire pour aboutir aux catégories que l'on estime pertinentes de cet ensemble de matrices ; temps nécessaire à identifier les décideurs capables de garnir ces matrices de leurs éléments ; temps que ce garnissage prend en pratique, et temps passé à aboutir à un consensus sur la manière dont elles ont été garnies.

1.2 — Matrices subjectives dotées de cohérence interne

La contrainte imposée par l'exigence de respecter une cohérence interne entre les valeurs des éléments qui entrent dans la matrice peut réduire le côté arbitraire des valeurs qui ont été assignées. L'une des échelles numériques utilisables ici est la mesure approximative du procédé d'évaluation de Churchman-Ackoff (2).

Les *inputs* requis sont les mêmes que précédemment, mais il faut y ajouter les caractéristiques des procédés destinés à assurer la cohérence interne. Quant à l'*output,* il conserve la même dimension, c'est-à-dire qu'il se compose toujours des valeurs relatives des programmes alternatifs. On peut, toutefois, accorder plus de confiance à ces valeurs relatives, et ce, grâce à l'accent mis sur la cohérence interne. Les *avantages* restent identiques, exception faite de ce que les décideurs ont besoin de plus de temps pour mettre en œuvre les méthodes destinées à assurer la cohérence interne. On peut évaluer ce délai supplémentaire à environ trois fois le temps qu'il fallait pour mener à bonne fin les activités exposées au paragraphe précédent.

(1) Les matrices, comme les arbres de pertinence, sont tenus pour des cas particuliers de la structuration hiérarchique.

(2) Ackoff, Russell L., *Scientific Method, Optimizing Applied Research Decisions,* John Wiley & Sons, New York et Londres, 1962, p. 87.

1.3 – Les modèles mathématiques

Les deux méthodes que nous venons d'examiner reposaient sur des estimations subjectives des aptitudes relatives de chaque programme alternatif à atteindre les objectifs. Si l'on peut représenter les éléments de programme sous forme d'indices quantitatifs détaillés des performances techniques, on peut alors utiliser des modèles mathématiques représentant les divers programmes alternatifs pour engendrer des indices similaires dont les valeurs correspondraient à l'aptitude qu'a chacun de ces programmes alternatifs à atteindre le niveau de performance spécifié par les objectifs. Dans ce cas, on peut déterminer la contribution des programmes individuels en les comparant l'un après l'autre avec le niveau de performance requis pour satisfaire les objectifs. Il faudrait toujours faire appel comme *input* à une certaine quantité de jugements de valeur subjectifs établis en fonction d'une échelle graduée ; toutefois, leur contribution se bornerait à établir l'importance relative des objectifs à atteindre. L'emploi de modèles mathématiques permettrait, au niveau des incertitudes que ces méthodes impliquent, de passer de ce que l'assignation des valeurs à l'aide d'échelles subjectives a d'arbitraire à la validité que renferment les éléments d'une théorie prédictive, ainsi qu'au caractère plausible des valeurs assignées aux variables. Notre *input,* dans ce cas, consisterait en l'identification des paramètres techniques, ainsi que de leurs inter-relations, c'est-à-dire tout ce qui décrit la performance du programme et le niveau acceptable auquel ladite performance doit se situer pour que le programme soit à même de réaliser les objectifs. En outre, il faudrait élaborer et utiliser des modèles mathématiques retraçant la performance des programmes alternatifs de manière à découvrir quelles valeurs de ces paramètres, les programmes concurrents seraient à même de réaliser. L'*output* découlant de cette méthode d'évaluation reste toujours un ensemble des valeurs relatives de chacun des programmes alternatifs. Il faut toutefois noter qu'elles reposeraient, cette fois, sur des paramètres moins subjectifs. Pour ce qui est des *avantages,* ils tiennent à ce que cette démarche autorise à faire varier beaucoup plus les paramètres détaillés dans le but de déterminer la sensibilité des valeurs relatives des programmes. En outre, cela conduit à réduire le côté subjectif des valeurs assignées. Les *coûts,* eux, sont sensiblement plus importants que précédemment, et ce, à cause de la nécessité qu'il y a de faire appel à un travail de modélisation mathématique pour le traitement des divers paramètres de programme.

2. Contribution des possibilités aux objectifs

La valeur qu'il convient d'assigner à un projet, dès lors que les « projets » servent à appuyer les « programmes » destinés à atteindre les « objectifs », est fonction de sa *contribution* aux programmes. Dans le cas d'un certain nombre de programmes publics, militaires et spatiaux, il est souhaitable que le projet soit terminé au moment où on en a besoin. S'il n'est que terminé bien longtemps après la date à laquelle on aurait désiré entamer le programme, on ne peut alors l'utiliser sans s'exposer à des retards. S'il est achevé plus tôt que nécessaire à la mise en route de programmes individuels, les coûts d'opportunité entraînés par le développement d'autres projets destinés à appuyer d'autres programmes au cours de cette période transforment la précocité des résultats de ce projet en une

activité inefficiente. Ce raisonnement est différent de ce que l'on rencontre dans les programmes industriels à but commercial où l'on assigne une valeur à des projets de R-D. Dans ces sphères d'activité, on recourt à l'évaluation d'un projet à court terme grâce au taux d'actualisation, au taux de rendement interne, à la longueur du délai de récupération, et au rendement de l'investissement. Toutes ces méthodes de mesure tendent à favoriser l'obtention de rendements aussi rapides que possible, parce qu'en raison de leur caractère incertain, les résultats dégagés à long terme ne permettent pas de dégager des avantages suffisamment importants (lorsqu'on les compare avec les projets à rentabilité rapprochée pour compenser les effets cumulatifs du taux d'actualisation). Et pourtant, dans le cas d'organisations qui, pour des raisons bien précises, ont besoin qu'un projet soit achevé à un moment bien déterminé afin de pouvoir entamer un programme, la notion de projet terminé aussitôt que possible ne convient pas.

2.1 — L'échelle subjective

L'une des façons d'estimer la mesure dans laquelle un projet contribue à un programme consiste tout simplement à lui assigner une valeur subjective tirée d'une échelle numérotée disons de 1 à 10, 10 représentant une contribution essentielle, tandis que 1 ne représenterait qu'une amélioration marginale de la performance du programme. Notre *input* ici se composerait d'une liste de programmes et de leurs caractéristiques, à laquelle s'ajoute une liste de projets dont les caractéristiques sont également spécifiées. En combinant ces deux listes à une échelle descriptive, les experts travaillant sur les projets comme ceux qui s'occupent des programmes disposent ainsi d'un instrument leur permettant de dégager les valeurs finales assignées aux diverses contributions. Notre *output* apparaît sous la forme d'une liste des projets en concurrence vis-à-vis des ressources financières ainsi que d'une appréciation subjective de leurs contributions à chacun des programmes. L'*avantage* d'une telle démarche réside dans sa simplicité. Elle favorise également une meilleure communication entre les experts qui s'occupent des programmes et ceux qui s'occupent des projets, en ce sens qu'elle ouvre la possibilité d'un examen du rôle joué par chaque projet dans chaque programme. Ce dépassement de l'optique étroite d'une discipline pour envisager la fraction que doit remplir un projet est aussi difficile qu'indispensable. Les *coûts* associés à cette méthode correspondent au temps nécessaire pour établir les listes de programmes et de projets sur lesquelles reposeront ces évaluations, au temps exigé pour découvrir les décideurs capables de prononcer des jugements, et enfin au temps qu'il faut pour aboutir à un accord sur ce que devraient être les valeurs. Il faut d'ailleurs remarquer, en passant, qu'un mécanisme d'affectation qui reposerait sur ce type d'*inputs* ne garantirait pas pour autant que tous les projets correspondant à un programme donné seront retenus. Il ne tend simplement qu'à orienter le choix vers des projets qui contribuent largement à la réalisation de programmes importants.

2.2 — Réseau simple

Lorsqu'on décrit un programme, on peut généralement identifier et projeter ses composantes principales au sein d'un réseau qui se compose de toutes ces composantes en *série,* combinées aux divers projets alternatifs que comporte chacune de ces composantes principales mise en parallèle. Dans ce cas, si l'on peut assigner des probalités d'achèvement de projet à chacun des éléments

qui composent ce réseau, il devient alors possible de calculer la probabilité totale de mise en route des programmes à la date voulue. Les *inputs* nécessaires à ce réseau sont les suivants : une liste de programmes, leurs composantes principales, et une liste des projets alternatifs que comporte chaque composante. Il nous faut, en outre, les probabilités d'achèvement des projets à la date voulue. Notre *output* apparaît comme la détermination de la manière dont les probabilités concernant chaque programme varient en fonction des changements qui se produisent dans les probabilités de chaque projet individuel. Quant aux *avantages,* ils tiennent en partie à la possibilité de juger la contribution des projets à chaque programme individuel sur une base bien moins subjective que ce n'était le cas avec la méthode d'étalonnement que nous avons examinée au paragraphe 2.1. Par ailleurs, il est possible de déterminer la contribution d'un projet individuel à un programme par observation directe de la manière dont la probabilité globale du programme varie selon qu'on y inclut ou non le projet. On peut également utiliser directement ce réseau dans un processus d'affectation dont l'objectif pourraît être de maximiser la probabilité d'entamer tous les programmes aux dates voulues. Pour ce qui est des *coûts,* ils consistent à identifier les composantes des divers programmes, à rendre compte des données concernant les projets par référence aux contributions qu'ils apportent aux programmes, et à consacrer le temps nécessaire à réunir et à traiter l'information qui entrera dans un programme d'affectation.

2.3 – Modèles mathématiques

Dès lors que les modèles mathématiques que nous avons examinés au paragraphe 1.3 comporteraient nécessairement une représentation sous forme de réseau des programmes individuels, ils pourraient également servir à déterminer les contributions des projets. Pour ce faire, aucun *input* supplémentaire ne serait requis. Quant aux *outputs* supplémentaires, ils se composeraient des contributions de chaque projet à chacun des programmes. On pourrait considérer que c'est là un *avantage* supplémentaire, n'entraînant aucun autre *coût* que ceux que l'on peut déjà imputer au modèle lui-même.

3. Sensibilité du progrès au taux d'emploi des ressources (prévision)

C'est ici que les *inputs* de prévision technologique s'introduisent dans le processus et qu'il devient nécessaire d'établir les liaisons explicites qui unissent les prévisions aux ressources. Nous rencontrerons là les problèmes familiers que pose le choix des indicateurs de progrès appropriés, mais, cette fois, le problème est, dans une certaine mesure, plus restreint que lorsqu'on fait de la prévision sans se préoccuper des ressources, *car il n'est aucun besoin d'extrapoler l'indicateur de progrès au-delà de notre aptitude à conceptualiser les projets de recherche et développement susceptibles de le faire croître.* Les méthodes d'extrapolation, qui reposent sur une conviction, et sur un sens aigu de l'histoire qui démontre que les découvertes ne peuvent manquer de se produire pour la raison qu'elles sont nécessaires, représentent des occasions très utiles d'exercer son imagination. Les résultats qui découlent de ce genre d'activités peuvent avoir de l'influence sur les décisions finales, et ne manqueront certainement pas d'en avoir, mais ils perdent toute utilité pour les modèles de décision qui se situent au-delà de la phase de Concrétisation. Les décalages qui se

marquent entre les phases de R-D et de mise en application dans les industries de pointe sont assez longs pour que les décisions prises aujourd'hui aient peu de chances de varier de manière significative, parce que l'on aurait connaissance de possibilités de performance nettement supérieures à celles des projets envisageables maintenant. Dès que l'on dispose d'informations sur des « percées » *(breakthroughs)* imminentes il est alors facile de les intégrer au système parce qu'alors l'esprit peut se les représenter clairement. Les implications en matière de changement fondamental découlant d'une analyse des concepts dont on dispose risquent déjà de modifier si brutalement les choses qu'il ne serait pas très utile d'ajouter à la confusion en se lançant dans des spéculations douteuses.

3.1 — Echéanciers simples

On peut faire apparaître l'état d'avancement, les coûts et les délais d'un projet sous la forme d'un seul et unique inventaire des coûts par rapport au temps, dont l'aboutissement serait une date d'achèvement spécifiée. Nos *inputs* sont alors tout simplement la date d'achèvement et les coûts annuels. L'*output* est le même. Les *avantages* qu'on en tire tiennent à l'information contenue dans cet inventaire. Quant aux *coûts* de cette information, ils dépendent du temps nécessaire à l'élaborer.

3.2 — Echéanciers retraçant des coûts et des dates d'achèvement variables

Au lieu de se contenter d'un unique inventaire, on peut exprimer les dates d'achèvement de chaque projet en fonction du taux d'emploi des ressources. Nos *inputs* se composent de l'ensemble des dates d'achèvement envisageables, et des inventaires de ressources correspondant à chaque date. Puisqu'il s'agit là d'un élément d'information, l'*input* reste le même. Comme *avantages,* nous disposons de la possibilité d'accélérer ou de ralentir ce taux, et non plus uniquement de sélectionner la seule option qui s'offrait à nous au paragraphe 3.1. On peut opérer de la sorte en ayant une meilleure connaissance de la sensibilité de la date d'achèvement du projet par rapport au taux d'emploi des ressources. Quant aux *coûts* de cette information, ils apparaissent dans le surcroit de temps qu'il faut consacrer à l'élaboration des données.

3.3 — Eléments probabilistes

Aucun des éléments sur lesquels reposent le rythme d'exécution, le coût et le délai du projet, ne sont certains ; ils sont tous entachés d'aléas à des degrés variables. Ces aléas sont interdépendants. Dans un programme de recherche-développement type, l'étape à venir dépend fortement du résultat de l'étape présente. Toutefois, s'il est possible de formuler des propositions du genre : « Si ..... alors », il est concevable que l'on arrive à assigner des probabilités relatives aux résultats, compte tenu du résultat de l'étape précédente. Il existe des moyens analytiques de traiter ces incertitudes, à savoir l'application de la théorie de la décision aux problèmes de l'incertain. On peut procéder à des estimations d'incertitudes de façon méthodique, afin de disposer d'indications quant au niveau de confiance que l'on peut accorder à des résultats spécifiques. Au nombre des *inputs* nécessaires pour atteindre ce degré de clarté, on trouve : 1) une liste de toutes les propositions conditionnelles dont nous parlions plus haut, qui décrivent le projet ; 2) comment il faudrait agir dans l'hypothèse d'un certain résultat ; 3) les probabilités qu'on a d'aboutir à chacun des résultats ;



4) les délais maximum, minimum et escompté pour l'accomplissement des diverses tâches ; 5) l'estimation des coûts correspondant à chacune de ces tâches. L'*output* se composerait du progrès que l'on escompte sur l'ensemble de la période, le délai nécessaire à achever un projet, et les coûts auxquels on pourrait s'attendre au long de ces périodes, tout ceci s'accompagnant de mesures concernant le degré de confiance que l'on pourrait accorder à chacune des estimations. Quant aux *avantages,* ils découleraient des résultats obtenus en parfaite connaissance de cause des incertitudes qui les entachent. Les *coûts* tiennent avant tout au temps qu'il faudrait consacrer à élaborer les estimations des diverses éventualités concevables. Lorsqu'on en arrive à ce stade, le coût d'opportunité entraîné par le fait qu'on planifie au lieu de passer à l'action prend de l'importance en raison du temps très long qu'il faut pour élaborer ces données.

4. Stratégie

Il devient nécessaire de formuler une stratégie dès lors que la fonction de Définition de l'Environnement nécessite d'intégrer dans le plan plusieurs situations au lieu d'une seule, et que les valeurs des projets varient en fonction de chaque scénario. A ce moment là, il faut employer des méthodes capables de traiter une multiplicité d'éventualités.

Aux yeux du stratège, l'environnement est concurrentiel ; il se voit donc amené à envisager autant de situations plausibles qu'il y a, selon lui, de concurrents possibles. Il est bien rare qu'il soit pertinent ou même nécessaire de faire appel à la théorie mathématique des jeux ; mais ce qu'il faut, c'est estimer les résultats relatifs en fonction d'une gamme de situations plausibles.

4.1 — Stratégie intuitive

L'*input* apparaît ici sous la forme d'un tableau des résultats de projets se rapportant à chaque éventualité. Le décideur consulte ce tableau et son *output* sort sous la forme d'un tableau des valeurs relatives de la totalité des projets. L'*avantage* découle de la préparation de ce tableau des résultats et de ce qu'on le représente au décideur sous une forme qui lui permette de voir comment les résultats varient en fonction des divers scénarios. Le *coût* dépend du temps consacré à préparer ces tableaux.

4.2 — Stratégie courante

On dispose d'un certain nombre de stratégies classiques utilisables en avenir incertain, lorsqu'il s'agit de prendre des décisions parmi un ensemble de résultats dotés de probabilités inconnues. En voici quelques exemples :

A. le Minimax : tirer le meilleur parti de la plus mauvaise situation possible, en classant les projets par ordre décroissant de leurs résultats les plus médiocres.

B. le Maximax : chercher le meilleur résultat possible, quel qu'en soit le risque, en classant les projets par ordre décroissant de leurs résultats les plus élevés.

C. le Regret Minimax : classer les projets dans l'ordre inverse du *regret* que l'on pourrait éprouver, le regret étant défini par la plus grande différence

que l'on peut obtenir en toutes éventualités, entre le résultat d'un projet et le résultat le plus élevé de tout autre projet pour une seule et unique éventualité.

Notre *input* est le même tableau des résultats qu'au paragraphe 4.1, et notre *output* le même tableau des valeurs relatives du projet. L'*avantage* qu'on en tire est une aptitude à saisir de quelle manière les valeurs des projets varient au fur et à mesure que l'on fait appel à diverses stratégies. Pour ce qui est du *coût,* il dépend du surcroît de temps nécessaire à classer les diverses valeurs relatives à partir des tableaux de résultats.

4.3 — Les arbres de décision et les fonctions d'utilité

Ce sont là des éléments fort utilisables en matière de formulation de stratégie sous contrainte de risque, dès lors qu'il est possible d'estimer les résultats avec leurs possibilités « connues ». Le processus de l'arbre de décision consiste en un effort d'énumération des conséquences de l'ensemble des actions possibles, de leurs probabilités, et de leurs utilités ou résultats. Lorsqu'on dispose de cette information, il devient possible de procéder directement à des calculs de valeur escomptée grâce auxquels on pourra recommander une ligne d'action.

On peut également élaborer des fonctions d'utilité pour permettre à un décideur individuel d'agencer ses préférences par rapport à un certain nombre d'alternatives risquées. On peut y parvenir en le questionnant sur les choix qu'il ferait entre plusieurs risques. On peut alors utiliser (avec beaucoup de précautions) la structure de ses propensions au risque pour prévoir ses préférences en situations réelles.

Nos *inputs* consistent cette fois en énumérations des conséquences possibles de l'ensemble des actions, leurs probabilités, leurs résultats, et en méthodes soigneusement structurées destinées à élaborer des fonctions d'utilité. Les *outputs* sont les valeurs relatives des projets proposés, compte tenu de leur risque. Les *avantages* découlent avant tout du classement des alternatives disponibles, et de ce que l'on mène à fond l'analyse nécessaire à l'obtention des responsabilités et des résultats. On peut également faire application directe de l'*output* à la fonction d'affectation des ressources. Quant aux *coûts,* ils tiennent avant tout au temps considérable que des experts qualifiés utilisés pour ces travaux auraient pu employer à d'autres fins.

5. Affectation des ressources

5.1 — Oui-non

Les mesures des valeurs relatives et des coûts de tous les projets pris en compte étant données, on peut construire le rapport avantages-coûts pour un projet, et il devient alors possible de sélectionner les projets par ordre de décroissance de la valeur de ce rapport jusqu'au moment où les fonds nécessaires sont égaux au budget envisagé. Nos *inputs* sont, cette fois, les valeurs relatives de chaque projet pris en compte, ainsi que leurs coûts attendus. Quant à l'*output,* il se compose de deux listes : celle des projets sélectionnés, et celle des projets

rejetés. L'*avantage* d'une telle technique est qu'elle est sans détour et ne coûte pas cher. On obtient un certain ordre de priorité des projets concurrents, et il est possible de procéder à des analyses de sensibilité. Toutefois, au rang des désavantages de cette technique, ce que l'on peut donc appeler un *coût* lorsqu'il s'agit de réaliser une planification qui aboutisse, se trouve le fait qu'elle n'autorise pas à financer partiellement des projets et que l'on ne peut effectuer (ce qui est pourtant indispensable) la répartition annuelle des ressources entre les projets sélectionnés.

Quant aux implications sur la réussite des programmes à venir, on ne les connait pas très bien car, dans certains cas, le financement de projets pourtant essentiels ne sera pas prévu.

5.2 – Optimisation mathématique

Sous cette rubrique nous allons examiner trois modalités qui se distinguent par le degré de raffinement et la complexité des calculs.

5.2.1 – Solutions possibles grâce à la programmation linéaire (P.L)

Le problème général de la prévision et de la planification se caractérise par la non-linéarité, en ce qui concerne par exemple les réactions d'un projet au volume d'efforts déployés ou au report de la date de mise en route d'un programme. Nous pouvons donc, à titre de première tentative de solution, sélectionner tout ce qui est réellement linéaire dans le problème, et voir quelle quantité d'information nous pourrons glaner grâce à cette simplification.

Cette démarche n'implique aucune optimisation. C'est plutôt un moyen de découvrir une structure de dépenses *réalisable.* On ne se préoccupe pas de la sélection des projets, il n'est pas question de faire varier le montant des fonds qui leur est alloué, et l'on se désintéresse de la nature probabiliste de l'achèvement desdits projets. De manière plus précise, les trois *inputs* utilisés pour cette voie d'approche sont les suivants:

1. L'ensemble des projets à financer et le volume total de moyens qui leur sera nécessaire au cours de la période planifiée ;
2. une liste des programmes faisant appel à chacun des projets, ainsi que la date de mise en route de chacun de ces programmes ;
3. les tranches de crédits budgétaires que l'on va répartir entre les projets.

Quant aux *avantages* de la programmation linéaire, ils apparaissent comme suit :

1. Le travail de programmation sur ordinateur est très réduit. Seules quelques légères modifications aux règles générales de la programmation linéaire devront être apportées.
2. En *output*, nous obtenons une manière raisonnable d'assurer la bonne marche de tous les projets, de telle sorte qu'ils soient au point au moment où on en aura besoin, sans pourtant dépasser les limites fixées par le budget global.

Pour ce qui est des *coûts*, les voici :

1. Il faut pouvoir tabler sur un grand nombre de décisions prises à titre irrévocable. Plus précisément, il faut que des projets précis ainsi que leurs répercussions budgétaires totales aient été arrêtés au préalable.

2. On néglige de nombreux facteurs : l'état de ce que l'on est capable de réaliser au niveau d'un certain nombre de projets, la diversité des réactions de différents projets aux dépenses, et le caractère complémentaire ou substituable dont font preuve certains projets vis-à-vis de programmes divers.

5.2.2 — La sous-optimisation par la programmation dynamique (P.D.)

Ce problème se caractérisant par une succession d'étapes multiples (les décisions prises au cours d'une période influencent le champ des options de la période suivante), il est tout naturel d'essayer d'employer la technique élaborée à l'origine pour résoudre ce genre de problèmes : la programmation dynamique. Toutefois, le grand nombre des projets, chacun d'entre eux devant être représenté par une variable d'état, s'oppose à la mise sur ordinateur d'un programme dynamique réellement optimal. Il semble, cependant, très intéressant de pouvoir aboutir à une solution sous-optimale, autrement dit une solution qui, tout en étant bonne, n'est pas nécessairement la meilleure.

Si l'on ne considère qu'une période à la fois, il devient possible de ne se servir que d'une seule variable d'état (le montant des crédits budgétaires disponibles pour cette période). La comparaison entre cette démarche et la programmation linéaire fait ressortir les points suivants :

1. Pour les passages sur ordinateur, nous ne disposons d'aucun langage général de programmation dynamique (alors qu'il en existe en programmation linéaire), et donc tout est à faire dans ce domaine. Toutefois, les relations de récurrence ne sont pas compliquées, et grâce au FORTRAN ou au PL/1(1), il est plus facile de régler cet aspect du problème. En outre, même en programmation linéaire, il faut, dans certains cas, reprogrammer, ce qui fait qu'en fin de compte les exigences de la programmation dynamique ne sont que légèrement plus contraignantes que celles de la programmation linéaire.
2. Du fait même qu'elle se compose d'une succession de périodes, la programmation dynamique risque d'aboutir à des tableaux de financement de projets assez irréguliers alors que (par la sélectivité même de ses prises en compte) la programmation linéaire peut assurer qu'à partir du moment où le financement d'un projet est admis, il sera financé, période après période, jusqu'à achèvement complet.
3. Au sein de chaque période, la programmation dynamique tient compte de la variation des niveaux d'achèvement et de la vitesse de réaction de chacun des projets, tandis que, dans le cas de la programmation linéaire, il faut que ces facteurs aient déjà été pris en considération lors de la sélection de l'ensemble de projets à réaliser.
4. Avec la programmation dynamique, on peut déjà parler d'optimisation, tandis que la programmation linéaire ne se préoccupe que de ce qu'il est possible de réaliser.

(1) « Programming Language n° 1 : « dernier-né des langages évolués dont l'ambition est de remplacer le Cobol et le Fortran en faisant leur synthèse » (Font et Quiniou, *Les Ordinateurs, mythes et réalités,* Gallimard, p. 184) (NdT).

5.2.3 – L'optimisation absolue grâce au contrôle optimal

Il semble que la seule manière d'envisager tous les facteurs à la fois (dates probables d'achèvement, vitesse de réaction des projets, dates de mise en route de chaque programme, budgets variables des projets, etc.) consiste à intégrer le problème dans le cadre du contrôle optimal. Que cette démarche soit la source d'énormes difficultés de calcul, voilà qui ne surprendra personne. Pour effectuer cette programmation, nous devons partir de zéro, il faudra démontrer que la convergence est assurée par l'algorithme, et le nombre de variables de contrôle dépassera de loin les exemples que l'on rencontre dans la littérature courante. Cela étant, voici les avantages qui en découleraient :

1. Notre *output* est, cette fois, la solution absolument optimale pour l'ensemble du programme ; nous avons la sélection de l'ensemble de projets destinés à chaque programme et affectation des fonds nécessaires dans les limites des crédits budgétaires, compte tenu des dates limites des programmes et de la variation des contributions de chaque projet aux différents programmes. Nous ne sommes donc plus limités par cette sorte de myopie dont fait preuve la programmation dynamique (obligée qu'elle est d'envisager une succession de périodes), ni par cette présélection d'un ensemble de projets et de leurs crédits budgétaires qui caractérisent la programmation linéaire.
2. Les variables duales (ou *shadow prices*) qui correspondent à la solution optimale déterminent les zones qui auraient la plus grande influence sur l'amélioration de la fonction objectif. Cette possibilité pourrait être particulièrement intéressante pour une planification en avenir incertain, en ce qu'elle permettrait de voir quels projets pourraient être menés à bonne fin dans le cas où l'on serait amené à modifier le niveau total des crédits budgétaires dans l'avenir.

Rétroaction

Du processus d'affectation des ressources résultent une liste de projets ainsi que le meilleur échéancier de dépenses de ressources que l'on puisse imaginer, compte tenu des contraintes et des objectifs définis. Les résultats que l'on est en droit d'attendre des projets étant donnés, il devient possible d'évaluer jusqu'à quel point les objectifs pourraient être atteints et de suggérer quels sont les objectifs qu'il vaudrait mieux abandonner. C'est à ce stade que commence la planification. Le planificateur dispose maintenant d'un énorme dispositif de prévisions conditionnelles (« Si ..... alors »), et il est en mesure de modifier la valeur de n'importe quelle variable exogène, de procéder systématiquement à des tests de sensibilité, et même d'utiliser des règles de décision automatiques pour assurer la convergence des itérations.

5.3 – Les critères d'optimisation

Nous devons donner une précision supplémentaire quant au choix de la méthode de programmation que l'on retiendra en fin de compte. Il se peut que les programmes soient conçus, soit (a) pour maximiser une valeur escomptée compte tenu des contraintes budgétaires spécifiées, soit (b) pour minimiser les coûts de réalisation d'objectifs de performance spécifiés.

Lorsqu'il s'agit de « maximiser l'efficacité », nos *inputs* sont : les énoncés des valeurs relatives des programmes, les contributions des divers projets aux

programmes, les données concernant l'opportunité d'achèvement des projets par rapport aux dates de réalisation désirées des programmes, le coût annuel des projets, le détail des projets année par année, et le niveau annuel des moyens qui leur sont consacrés, et enfin, des indications explicites quant au degré de contribution qu'apportent les projets à chacun des programmes. L'*avantage* principal que l'on retire du choix de cette méthode de programmation est la capacité que l'on a d'intégrer les budgets annuels attendus. Quant aux *coûts* ils proviennent de ce qu'il est nécessaire de fixer les valeurs relatives des programmes et les contributions des projets à chaque programme.

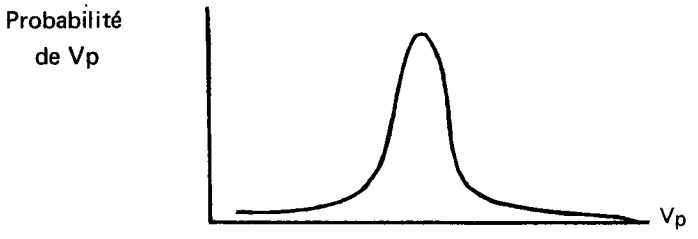
Pour ce qui est de « minimiser les coûts » afin d'obtenir un niveau de performance spécifié, nos *inputs* sont les coûts annuels des projets à retenir, les mesures de leurs performances, et les exigeces auxquelles doit se plier le programme global. Notre *output* principal est le budget annuel nécessaire pour que soit atteint le niveau de performance fixé. L'*avantage* est qu'il n'est point besoin d'assigner des valeurs relatives aux programmes. Le *coût* le plus important ou l'inconvénient majeur de cette démarche est qu'il est nécessaire de modifier diverses valeurs de sorte que les besoins annuels en ressouces se rapprochent d'une manière ou d'une autre du niveau annuel de ressources qu'on peut raisonnablement escompter.

Nous en avons fini avec l'examen des instruments d'analyse auxquels on peut faire appel pour remplir les fonctions qu'impose la mise au point d'un système de prévision et de planification. Avant de poursuivre l'étude du choix des instruments destinés à former un système, il convient de préciser un peu ce qu'il en est du traitement explicite de l'aléa.

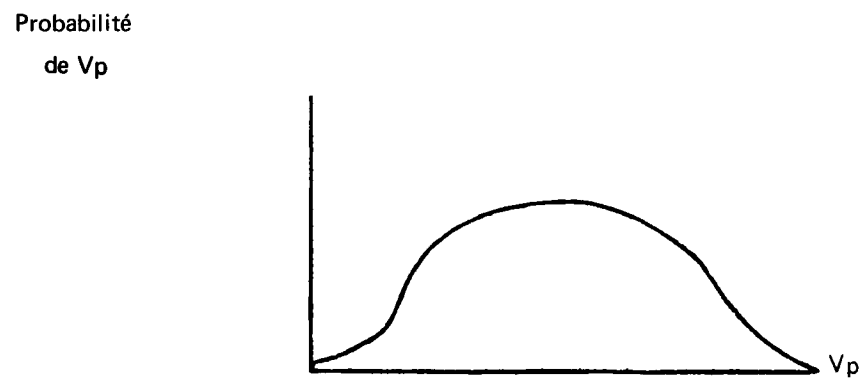
Les effets de l'aléa lorsqu'on estime la valeur des paramètres.

Toutes les fois que l'on choisit une méthode quantitative pour remplir une fonction du processus de planification, il faut attribuer des valeurs aux paramètres pertinents. Dans le cas de chacune des alternatives quantitatives que nous venons d'examiner, nous postulions qu'à chaque paramètre correspondait une seule valeur. Toutefois, il est bien rare (si tant est même que cela arrive jamais) que l'on connaisse les valeurs des paramètres (Vp) avec une telle précision. Au contraire, à chaque estimation de paramètre s'associe une loi de distribution des probabilités.

Pour ce qui est des paramètres estimables de manière très rigoureuse, la distribution des probabilités prend la forme suivante :



Il est d'autres paramètres dont il est plus difficile d'estimer les valeurs. La loi de distribution se présente alors sous la forme suivante :



Plus forte est la variance (ou plus la courbe est étalée), plus grande est l'incertitude quant à la véritable valeur. Si cela n'implique pas pour autant que ces paramètres soient vraiment des variables aléatoires, cela signifie que notre degré de connaissance en ce qui les concerne est tel que nous voudrions admettre qu'elles peuvent s'écarter de leurs valeurs centrales.

Les incidences du genre de perfectionnement menant à un traitement rigoureux sont, pour le moins, peu encourageantes. Tandis que les problèmes d'optimisation en avenir certain se contentent d'être épineux à régler, lorsque des variations sont admises, ces mêmes problèmes risquent de devenir pratiquement impossibles à traiter. Même pour des questions aussi bien exposées dans les manuels qu'un programme linéaire de transport, le fait d'introduire un certain degré d'aléa modifie l'ensemble des données et oblige à traiter le problème comme ressortissant à la programmation non linéaire. Il y a deux démarches fondamentales pour traiter de l'incertain.

On peut, tout d'abord, rechercher les *valeurs escomptées* de chaque paramètre en fonction de leur distribution puis les utiliser *comme si* elles étaient les véritables valeurs. Lorsque les variances sont faibles, cette démarche permet d'aboutir à une assez bonne solution au niveau des variables décisionnelles, et la valeur de la fonction objectif fournira une limite supérieure au niveau exact de la valeur attendue.

En second lieu, on peut sélectionner plusieurs valeurs parmi toutes celles qui sont admissibles, et résoudre le problème par un emploi répété de diverses combinaisons de ces valeurs. Cette méthode témoignera de la sensibilité des solutions optimales aux modifications des paramètres. Il n'y a rien d'aberrant à ce qu'un sous-ensemble de paramètres puisse varier très fortement sans pour autant entraîner d'effets appréciables. On peut alors s'appliquer à atteindre un plus haut degré de connaissance des paramètres qui forment ce sous-ensemble au lieu de disperser ses efforts à les étudier tous.

LA SELECTION DES ALTERNATIVES POUR CONSTITUER DES SYSTEMES COMPOSITES

Après avoir examiné les diverses techniques chargées de remplir chacune des fonctions du processus de planification technologique, nous pouvons maintenant nous efforcer de sélectionner un système intégré de prévision, de planification et d'affectation des ressources. L'une des exigences fondamentales de cette sélection tient à ce qu'il ne faut retenir qu'une seule possibilité au sein de chaque catégorie de fonction. Toutefois, pour que l'intégration du système soit garantie, il est également nécessaire que la série des alternatives choisies soit cohérente, ou, en d'autres termes, que les données qui formeront leurs *inputs* et leurs *outputs* soient compatibles.

Mais dessiner les alternatives ne suffit pas. Il faut encore définir et employer les critères qui présideront à cette sélection. Fort heureusement, semble-t-il, il est possible d'utiliser certaines des techniques quantitatives que nous avons examinées en matière de sélection des projets pour être à même de désigner le système intégré. Pour démontrer la possibilité de recourir à ces méthodes quantitatives pour comparer les performances de tel ou tel système sur la base de certains critères, il faudra attendre que des applications précises en aient été faites. Toutefois, étant donné l'importance de l'opération, nous étudierons sur le plan qualitatif certaines des solutions, puisées parmi les possiblités examinées dans les pages précédentes, que nous devrions prendre en compte.

Le choix entre les solutions pourrait, par exemple, s'effectuer sur la base des critères suivants :

1. Niveau de fiabilité dans le degré de certitude qu'on peut attribuer aux variables.
2. Types de variables employées : valeurs subjectives ou paramètres techniques.
3. Nombre des variables à retenir et prise en considération de leurs intéractions (jusqu'à quel niveau de détail ?).

Dans les paragraphes suivants, nous comparerons diverses solutions dans chaque catégorie de fonction. Des critères supplémentaires seront introduits pour faciliter la définition de caractéristiques commensurables destinées à permettre des comparaisons plus directes. Les critères seront indiqués en italiques.

Evaluation des objectifs et des programmes

L'adjonction d'une exigence de cohérence interne restreint sérieusement la souplesse avec laquelle il est possible de modifier les éléments de la matrice subjective sans pour autant détruire toute sa structure. C'est en ce sens qu'il est possible d'attribuer une *fiabilité* accrue à des éléments cohérents. Bien que les modèles mathématiques traitent de paramètres techniques, leurs valeurs et la logique qui les relient les uns aux autres n'en restent pas moins entachées d'un très important degré d'incertitude.

Il vaut mieux utiliser des paramètres techniques que des valeurs subjectives pour ce qui est des évaluations. Or, la technique des modèles mathématiques n'autorise qu'une utilisation partielle de ces paramètres pour résoudre les tâches d'évaluation. Le modèle est capable d'évaluer les contributions que des programmes diversement répartis sont en mesure d'apporter à des objectifs bien déterminés. Toutefois, l'affectation de valeurs relatives aux objectifs reste du domaine de l'évaluation subjective.

A délai égal, le recours à une matrice rendue cohérente ne peut traiter autant de variables et de relations que des matrices auxquelles on n'applique pas ces méthodes de cohérence. A nombre égal de variables, la différence de temps va du simple au triple. La difficulté n'est cependant pas insurmontable, tout au moins dans la mesure où le nombre des variables que l'on arrive à traiter ne reste pas inférieur au minimum requis pour que la matrice soit utilisable.

Contribution des possibilités aux objectifs

Pour être à même de déterminer les contributions technologiques de chaque projet individuel aux programmes, cela implique que l'on établisse des comparaisons entre la performance qu'exigent les programmes et celle que les projets sont capables de réaliser. Dès lors que l'on va comparer ces valeurs, pour la même période à venir, rien n'empêche d'assigner des niveaux de *fiabilité* similaires à chacune d'entre elles. C'est avec beaucoup plus de confiance qu'on peut fixer les résultats requis par le programme total ; mais on ne peut pas accorder plus de confiance au choix de la performance requise par chaque élément de programme à partir de toutes les solutions disponibles qu'on peut en accorder à la projection des résultats d'un projet sur lesquels repose la performance des éléments de programme, compte tenu de ce que ces données sont interdépendantes.

Les comparaisons de fiabilité doivent reposer sur un double aspect du problème. Il s'agit, d'une part, d'évaluer des projets individuels, d'autre part, d'évaluer les variations de performance du programme global en fonction de celles qui affectent la performance des ses éléments.

Les projets alternatifs dont on dispose déterminent ces contributions à divers niveaux de fiabilité et de coût. Une échelle subjective a plus d'utilité pour ce qui est d'affecter des valeurs aux projets que pour déterminer la sensibilité que marquent les performances des programmes. Quoi qu'il en soit, il faudrait que l'affectation des valeurs finales résulte d'un accord entre les planificateurs chargés des projets et ceux qui s'occupent des programmes quant aux valeurs numériques à retenir. Une échelle subjective ne fournit aucune information explicite quant à la sensibilité des performances de programmes. On peut, toutefois, tirer un certain nombre de conséquences logiques de l'analyse d'une liste des projets ayant contribué à des programmes individuels, et d'une comparaison de ce qui a été réalisé et de ce qui devrait l'être en matière de performance des éléments de programme. Bien que l'échelle subjective pose un certain nombre de problèmes, elle n'en fournit pas moins une information pertinente, et ce, à coût réduit.

Le réseau simple, lui, est à même de produire une information explicite tant en ce qui concerne la valeur des projets que la sensibilité des programmes. Entre le réseau et le modèle, la grande différence réside dans le *niveau de détail* que l'on prend en considération. Le réseau, utilisant des données très abrégées, est de ce fait beaucoup moins précis.

Sensibilité du progrès au taux d'emploi des ressources

Lorsque l'on se retourne vers l'aspect probabiliste des éléments, on aborde directement le problème du *niveau de fiabilité* qu'on peut attribuer aux variables. On peut procéder à une prise en compte explicite lorsqu'il s'agit d'estimer les incertitudes inhérentes aux projections du progrès, du coût, et du temps. Toutefois, les délais nécessaires pour prendre en compte l'ensemble des variables et de leurs interactions excèdent ceux dont on dispose. Même si l'on se lançait dans l'aventure, il n'existe actuellement aucun algorithme d'affectation des ressources capable de traiter convenablement les données. Les deux possibilités qui nous restent, quoique relevant d'une optique déterministe, peuvent éclairer partiellement l'influence qu'exercent les divers niveaux de fiabilité dans la mesure où elles conduisent à faire bouger systématiquement les valeurs des variables dans les limites d'incertitude qui les caractérisent.

On peut accorder un degré de confiance un peu plus élevé aux échéanciers retraçant des dates d'achèvement et des coûts variables qu'aux échéanciers uniques, dans la mesure où il est nécessaire de prendre en considération les modifications qui affectent le rythme de progression au fur et à mesure que les niveaux de ressources varient. S'il est une chose qui ne change pas, ce sont les *types de variables,* à savoir : les dates de l'achèvement et les dollars dépensés.

Le nombre de *variables* et d'interactions impliqué dans des échéanciers multiples devrait excéder de plusieurs ordres de grandeur celui que l'on trouve dans des échéanciers uniques, mais l'information supplémentaire qu'ils procurent autorise une plus grande souplesse dans la planification.

Affectation des ressources

Nous avons examiné, au paragraphe 5, les problèmes que posait le choix d'un système d'affectation des ressources. Toutefois, le rapport avantage-coût sous sa forme élémentaire n'a qu'un intérêt limité en ce sens qu'il est incapable de distinguer les affectations annuelles et n'assure en rien le financement partiel des projets.

Les caractéristiques opérationnelles des diverses techniques de programmation mathématique dont on dispose dépendent de la nature des données et des moyens de calcul utilisables.

PRÉFECTURE DU VAL-D'OISE
BIBLIOTHÈQUE

Choix

Nous nous sommes jusqu'ici préoccupés d'évaluer et de comparer les avantages et les coûts de diverses solutions alternatives. Avant de procéder à un choix définitif, il convient d'estimer tant les coûts relatifs qu'absolus des systèmes auxquels nous pourrions aboutir par assemblage de tous ces éléments. Nous pouvons espérer que l'on découvrira un système capable de donner satisfaction au niveau des performances et ce à un coût ne représentant qu'un pourcentage raisonnablement faible des ressources dont on cherche à planifier l'utilisation.

* * *

Pour difficile qu'ait pu être la généralisation du problème, la liste des fonctions que nous avons présentées est complète, et les possibilités que nous avons exposées représentent un important pourcentage des techniques aujourd'hui disponibles. Par conséquent, le cadre que nous venons de tracer constitue une base des plus solides pour la création de systèmes de prévision, de planification et d'affectation des ressources destinés à de nombreuses applications spécifiques.

On a déjà procédé à quelques applications et, d'ores et déjà, nombreuses sont les questions que l'on peut soulever. Le chapitre suivant permettra d'aborder certaines de ces questions et de mentionner quelques-unes des applications dont nous venons de parler.

QUESTIONS SOULEVEES ET APPLICATIONS FAITES

Il semble que le système que nous venons de retracer trouve sa meilleure application en matière de prévision et de planification à caractère *stratégique et normatif* pour tout ce qui touche à l'*environnement,* à la *science* et à la *technologie* au cours de la phase de *Concrétisation*, laquelle se situe à la limite entre la phase de *Création* et la phase de *Développement.* Toutefois, bien qu'il semble que le système soit plutôt orienté vers les objectifs, sa fonction prévisionnelle n'en permet pas moins d'expérimenter toute idée ou concept qu'un processus exploratoire pourraît faire naître dans le domaine de la science et de la technologie, en même temps qu'elle sert de moyen d'évaluation, dès lors qu'on a vérifié l'incidence exercée sur l'environnement pour voir en quoi la nouvelle idée était porteuse de changement. Etant donné ce processus d'interaction, il faut analyser explicitement les possibilités de mutation que recèlent à la fois l'environnement, la science et la technologie, compte tenu de leurs influences mutuelles.

Au cours des cinq années qui viennent de s'écouler, l'U.S. Air Force Flight Dynamics Laboratory a employé un système de prévision et de planification présentant cette propriété itérative entre processus normatifs et exploratoires (1)

(1) Nutt A.B., « An Approach to Research and Development Effectiveness », *IEEE Transactions on Engineering Management,* Vol. EM-12, N° 3, septembre 1965.

Ce système traite des questions d'affectation des ressources au cours de la phase de concrétisation, phase dans laquelle les effets d'une technologie mise au point sur des futures applications à long terme sont raisonnablement clairs. Il intègre toutes les prévisions possibles dans de nombreux domaines technologiques, et indique les incidences que cela a sur la réalisation des objectifs. Il intègre également tous les objectifs possibles et énumère les implications qu'ils peuvent avoir au niveau des technologies à mettre au point.

Avant l'introduction de ce système, l'affectation des ressources reposait surtout sur le « budget de l'an passé » ainsi que sur le degré d'éloquence des défenseurs d'un programme — situation qui n'a rien d'exceptionnel. L'utilisation du système a abouti à diminuer de beaucoup l'influence de ces facteurs, et les études d'affectation se concentrent maintenant beaucoup plus sur les valeurs relatives des programmes, envisagés dans l'ensemble du Laboratoire que sur l'affrontement de plaidoyers rhétoriques en faveur de tel ou tel projet tendrement couvé : Les responsables du Laboratoire ont été également mieux en mesure d'examiner de façon plus détaillée les projets marginaux.

On l'emploie également comme système d'information en matière de gestion (1). C'est le bureau de planification qui répond à une bonne partie des besoins d'information en provenance tant du Laboratoire que de la direction générale, ce qui a pour effet de soulager les équipes d'ingénieurs de cette tâche. La synchronisation des besoins d'information du système s'effectue maintenant au sein du cycle budgétaire, ce qui aura pour effet d'alléger encore davantage le travail administratif de ces équipes et d'accroître l'influence du système sur la gestion des ressources.

Un dernier avantage important de ce système tient à ce qu'il sait identifier les données requises par l'affectation des ressources. Chaque élément d'information requis est utilisé, et exerce une influence explicite sur les recommandations en matière d'affectation, tandis que nul ne ressent le besoin d'un supplément de données — ce qui est véritablement une situation unique en son genre.

* * *

Jusqu'ici, nous n'avons étudié que les modèles actuellement élaborés pour aider à la prise des décisions au cours de la phase de concrétisation. Mais même si le processus est fondamentalement différent au niveau de la phase de pré-découverte scientifique, il ne faut pas pour autant abandonner l'idée qu'un système de prévision et de planification y serait très utile. Dans ce domaine, nos objectifs prennent la forme de réponses aux questions fondamentales que pose la recherche en cours. On peut en mesurer le progrès d'après les modifications apportées à la structure de la connaissance, et l'on peut considérer que la valeur

(1) Nutt, A.B., « Ancillary Benefits of an Automated R & D Resources Allocation System », *The American Society of Mechanical Engineers,* New York, octobre 1966.

de ce progrès est proportionnelle à l'ampleur des modifications et à l'extension de leur influence au sein de la communauté scientifique. Compte tenu de ce type de structure de valeurs, il n'est pas nécessaire que les fonctions d'allocation des ressources et de rétroaction soient changées. A l'heure actuelle, nous travaillons en collaboration avec un service fédéral qui finances des recherches fondamentales sur ce problème, et qui utilise la physique de l'état solide comme cas d'espèce. Nous n'en sommes, toutefois, encore qu'à la phase de Création et, bien que notre travail semble des plus prometteurs, il est encore trop tôt pour formuler des conclusions.

Les applications de ce travail ne se limitent pas à la planification ; il paraît s'en dégager des possibilités pour un système d'information scientifique radicalement différent de celui que nous connaissons actuellement. Le processus de structuration de la connaissance exige que l'on identifie des entités, des mécanismes, des propriétés, les rapports qui les unissent, ainsi qu'une indication du degré de certitude avec lequel on peut accepter ces rapports. S'il était possible de créer de l'information scientifique, de la stocker et de la récupérer de façon purement mécanique, tout homme de science pourrait espérer obtenir ainsi la réponse à des questions de fond touchant l'état actuel des connaissances, en même temps qu'il disposerait de références appropriées en ce domaine. Tout ce qu'il peut trouver aujourd'hui à cet égard, ce sont des quantités de références parmi lesquelles il doit fouiller pour essayer de voir si la réponse à sa question y figure. Et bien sûr, plus le volume de ses références est faible, plus il a de chances de ne rien trouver.

S'il devenait possible de mettre sur pied un système d'information de ce type, sa valeur serait inestimable, tant pour le savant que pour l'administrateur qui ont à décider de ce qu'ils ont à faire. En s'aidant d'un ordinateur à temps partagé *(time-sharing)*, il leur serait possible d'explorer un certain nombre de possibilités de recherche particulières qui amélioreraient le degré de compréhension des rapports unissant les entités, les mécanismes et les propriétés, et qui modifieraient le nombre des variables fondamentales et des relations qui les unissent. Compte tenu du haut degré d'interrelation de cette structure, il serait possible d'estimer l'ampleur de l'influence que pourraient exercer les changements imputables à tel ou tel projet de recherche.

L'effort supplémentaire requis par la mise en route d'un tel dispositif ne serait que relativement faible par rapport à celui qu'exige, à l'heure actuelle, l'évaluation des propositions. Si les gens chargés de la soumission des projets se donnaient la peine de mettre convenablement en forme, tant la description de leurs projets que le soubassement d'information sur lequel ils reposent, il serait assez simple d'en extraire les données puis de les contraliser. La banque des données stockerait cette information de façon cumulative et serait aussi à jour que possible, dans la mesure où elle puiserait avant tout son information dans l'ensemble des projets récemment proposés. En admettant même que certaines recherches proposées ne puissent pas être opportunément rendues accessibles à tous les scientifiques désireux d'accéder à l'information, les références de base qu'ils pourraient y trouver suffiraient, à elles seules, à rendre ce dispositif des plus utiles. Le secteur privé aussi bien que l'Etat auraient ainsi la possibilité de suivre le progrès scientifique, sans fournir pour cela un effort considérable.

Des démarches de ce type seraient des plus utiles en matière de prévision et de planification exploratoires au cours de la phase de pré-découverte. Dans la mesure toutefois où elles ne mettent en évidence que l'intérêt scientifique des travaux, on voit mal ce que pourrait être l'incidence sur les buts et les objectifs des organisations privées et publiques. C'est d'ailleurs l'un des problèmes les plus sérieux auquel se heurtent prévisionnistes et planificateurs. Les instituts de recherche fondamentale orientés vers une mission particulière ressentent bien cette contradiction. Ils doivent, d'une part, apporter à leur travail la plus grande rigueur scientifique, et, d'autre part, s'assurer qu'ils remplissent bien leur mission ; or chaque fois que la seconde condition est indubitablement remplie, il y a de fortes chances pour que la recherche menée n'ait plus rien de fondamental. Lorsqu'il s'agit de secteurs à orientation technologique, c'est l'inverse qui se produit : cette fois, c'est l'aspect purement scientifique qui est souvent négligé, mais même lorsqu'en cours de recherche se font jour des problèmes qui pourraient faire progresser la science, les rapports entre leur solution et les objectifs de la firme ne sautent pas aux yeux ; le mieux qu'on puisse faire pour le moment est d'estimer séparément le bien-fondé scientifique des projets proposés et l'intérêt qu'ils peuvent avoir pour les buts et les objectifs poursuivis. Quant à l'intérêt qu'il conviendrait d'attacher à chacune de ces estimations, c'est là une tâche qui relève des équipes dirigeantes.

Dans nombre d'administrations américaines qui encouragent la recherche fondamentale, on commence à étudier un peu les problèmes des applications productives des découvertes scientifiques, mais ce n'est encore là qu'un début. Le développement des méthodes destinées à mettre au point les mécanismes capables d'assurer le passage de la science pure à l'application ouvre un champ de recherche fécond aux prévisionnistes et aux planificateurs technologiques. Une meilleure compréhension à ce niveau permettrait de restreindre à la fois le temps nécessaire à parcourir toutes les étapes de la R-D, et celui des transferts tant interdisciplinaires qu'intersectoriels au cours d'une phase bien déterminée.

SUGGESTIONS

Les prévisionnistes et les planificateurs ont encore devant eux un large champ de possibilités, tant en ce qui concerne l'élaboration de nouveaux modèles et systèmes qu'en ce qui concerne l'extension des techniques aujourd'hui employées.

On pourrait déjà intégrer les systèmes de manière à « améliorer la liaison entre les phases successives de la recherche-développement » (1). Cela ne servirait pas qu'à orienter les travaux au cours des diverses phases, mais on en tirerait également un principe directeur pour équilibrer convenablement l'affectation des ressources entre toutes les phases. Nous nous trouvons ici devant un problème qui, à l'arrière-plan, n'a jamais cessé de tracasser les dirigeants d'entreprise ; on

(1) Jantsch, Erich, *op. cit.*, p. 20.

pourrait le formuler ainsi : « Aurions-nous pu améliorer notre situation concurrentielle en accroissant légèrement nos dépenses de R-D ? Nous aurions pu améliorer les caractéristiques de notre produit tout en diminuant l'ampleur des problèmes de production. La simple réduction de nos coûts de production aurait pu en assurer le financement. Mais, d'autre part, nous courions le risque d'arriver trop tard sur le marché. Peut-être aurait-il mieux valu dépenser moins en R-D, faire démarrer plus tôt notre production même au prix d'une moindre performance de notre produit, et ne l'améliorer qu'au fur et à mesure que nos concurrents faisaient leur apparition sur le marché ». L'une des fonctions importantes du prévisionniste et du planificateur est de proposer un certain nombre de réponses à ces questions, et l'intégration des modèles destinés à l'étude de ces décisions fondamentales en matière d'affectation et de synchronisation est une bonne manière d'aborder ce problème.

Il nous est possible d'intégrer certains des modèles que nous avons déjà élaborés. Par intégration de la méthode des scénarios (1), de la planification en avenir incertain (2), de la planification des systèmes (3), de l'évaluation (4), et de la planification du développement exploratoire (5), nous pourrions couvrir le champ de la planification normative concernant aussi bien la Technologie que l'Environnement au cours des phases de Création, Concrétisation et Développement, et, ainsi, orienter les choix d'affectation entre les systèmes militaires et le développement exploratoire. L'entreprise serait pour le moins ambitieuse, mais il semble qu'elle n'ait rien d'irréalisable. Il vaudrait peut-être mieux, comme point de départ, s'attacher à la solution d'un problème industriel moins large.

L'ensemble des modèles dont nous venons de parler utilise les données existantes à de nombreux niveaux de détail et les traite de manière à éclairer ce que pourrait être une affectation optimale des ressources ; ces modèles ne suggèrent aucune nouvelle solution possible qui pourrait résulter de diverses manières de combiner les données. On pourrait, toutefois, fonder un modèle de ce type sur la notion de rythme de relâchement des contraintes.

En dernière analyse, la quasi-totalité des entreprises industrielles pourraient opérer à peu près dans tous les secteurs. Dans le court terme, l'action des organisations se limite à ne procéder qu'à des modifications relativement faibles d'installation, équipement et main-d'œuvre spécialisée à partir de leurs investissements courants. Il serait, toutefois, possible de réduire chacune de ces

(1) Bornstein, Stephen A., « A Scenario Generation Methodology », *Development of Planning Methods for the Support of the Fundamental Space Operations Study,* Vol. III, SPAD Management Office, Air Force Systems Command, mai 1966.

(2) Rea, Robert H., Peter S. Miller, « The Multiple Contingency Concept of Long-Range Technological Planning », *Technological Forecasting for Industry and Government,* James R. Bright (éd.), Prentice-Hall, Inc., N.J., 1968.

(3) Rea, Robert H., *A System Development Planning Structure,* Air Force Systems Command, mai 1966.

(4) Miller, Peter S., Clark C. Abt, « A Procedure for Force Structure Effectiveness Evaluation », *Development of Planning Methods for the Support of the Fundamental Space Operations Study,* Vol. III, SPAD Management Office, Air Force Systems Command, mai 1966.

(5) Nutt, A.B., *op. cit.,* même référence que la note (1), p. 210.

contraintes à des rythmes divers, et même en quelques sorte de les « échanger » contre de nouveaux types de contraintes dès lors qu'une autre activité laisserait entrevoir des possibilités plus intéressantes. Les *inputs* d'un tel modèle émaneraient de l'ensemble des prévisions réalisées tant sur le plan technologique qu'au niveau du marché – certaines d'entre elles ayant même été effectuées hors de l'entreprise. C'est la firme elle-même qui fournirait les *inputs* additionnels (nous entendons par là les *inputs* destinés à estimer jusqu'à quel point il serait possible de réduire raisonnablement les contraintes existantes). Quant à l'*output* du modèle, il aurait pour objet de mettre en relief les problèmes de synchronisation. Son rôle consisterait à équilibrer les types de ressources dont on pourrait disposer sur le plan interne avec celles dont on aurait besoin pour être à même de profiter des occasions à venir, en même temps qu'il devrait susciter ces occasions en les échelonnant dans le temps. Il est certain que le nombre de ces occasions ne saurait que croître avec le temps et la tâche des planificateurs et de la direction consisterait à réduire ce nombre et à « tester » le choix des nouvelles occasions naissant au sein du modèle simulé de l'organisation qui leur paraissent vraisemblables pour la période envisagée, et ce à l'aide de systèmes en boucle fermée (*feedback loops*) (1).

L'un des avantages que présente ce genre de modèle « fournisseur d'idées », c'est qu'il force à rejeter explicitement (et avec justification) toute occasion qui apparaîtrait « déraisonnable ». Si l'accord se fait sur la validité du motif de rejet, il devient alors possible de programmer le modèle de sorte qu'il n'engendre plus jamais de solutions possibles que l'on pourrait être appelé à rejeter pour la même raison. Ainsi, les *outputs* du modèle tendraient à ne plus présenter que des occasions « raisonnables ».

Prévisionnistes et planificateurs devraient sans cesse se tenir très au courant des évolutions qui se produisent en matière de comptabilité sociale et d'indicateurs sociaux, et y contribuer activement. Il leur faudrait connaître parfaitement les processus fondamentaux qui régissent la détermination des buts, la sélection des programmes, l'identification des indicateurs de changement, la collecte des données, et les temps réels de rétroaction, instruments à partir desquels ces systèmes fonctionneront. On n'a encore que des idées imprécises sur le profil qu'adopteront les sytèmes de comptabilité sociale ainsi que sur la manière dont leurs principaux problèmes seront résolus, mais ce qui est certain, c'est que leur élaboration ajoutera une dimension fort importante au catalogue des modèles technologiques et économiques.

L'un des problèmes majeurs auquel se heurtent prévisionnistes et planificateurs de toutes sortes est d'arriver à ce que les résultats des efforts qu'ils ont déployés servent à quelque chose. Les planificateurs peuvent bien élaborer des instruments de plus en plus raffinés, concevoir des plans toujours plus ingénieux, jouir de l'estime de leurs collègues en planification, mais s'apercevoir que tout ce brio n'a jamais abouti à quoi que ce soit de concret dans le domaine où il s'est déployé. S'ils s'attachent à être utiles, l'une des premières étapes consisterait à élaborer des plans dont les variables et les processus soient directement

(1) Cf. dans le même ouvrage : Jay W. Forrester, *La planification sous le règne des influences dynamiques des systèmes sociaux complexes.*

pertinents pour les décideurs au niveau opérationnel, pour qu'ils aient au minimum la possibilité de suivre le plan, au cas où ils le voudraient. Cela fait, il conviendrait d'élaborer un système de planification propre à démontrer clairement aux groupes opérationnels à quelles conséquences ils doivent s'attendre s'ils ne se conforment pas au plan. Au fur et à mesure que nous sommes plus à même de relier la planification tactique et stratégique tout au long d'un nombre croissant de phases de R-D, notre capacité à projeter ces conséquences à venir dans le futur devrait également s'améliorer.

Même s'il parait évident qu'une gestion rationnelle ne saurait tarder à reconnaître la grande importance du nouvel horizon stratégique que lui ouvrirait son adhésion aux idées et aux raffinements contenus dans la prévision et la planification technologiques, ceux qui s'y sont ralliés sont encore peu nombreux. Leur carence à cet égard vient peut-être de ce que notre champ d'étude est encore dans l'enfance, et que, jusqu'à présent, aucun de nos résultats ne leur a paru très convaincant. Toutefois, il semble plutôt que si les ouvrages traitant de la prévision et de l'écart technologique, les congrès et les comptes rendus de congrès traitant des merveilles et des problèmes de la prévision et de la planification n'ont pas incité les dirigeants à passer aux actes, c'est surtout parce que ces dirigeants se rendent bien compte qu'entre leurs problèmes spécifiques et ceux dont il est débattu, il n'y a que peu de rapports. Si donc nous voulons que nos recherches servent l'industrie privée et l'administration, il nous faudra prendre le temps d'essayer de découvrir ceux de leurs membres que ces problèmes intéressent et qui disposent d'une influence suffisante, afin de leur démontrer à quel point l'utilisation d'instruments de prévision et de planification appropriés leur procurerait des avantages nettement supérieurs aux coûts à supporter.

THEMES A APPROFONDIR

Il faudra encore de gros progrès méthodologiques au sein de chacun des domaines fonctionnels dont la réunion permettra d'élaborer un système de prévision et de planification à long terme. Nous donnerons une description sommaire des plus importants d'entre eux, en les regroupant par fonction.

Objectifs

S'il est un processus qu'il convient d'améliorer très nettement, c'est bien celui qui préside à la définition et à l'évaluation des objectifs. Les matrices et les arbres de pertinence dépendent de nombreux éléments subjectifs en provenance de décideurs qui n'existent que rarement. Parmi les travaux les plus prometteurs, citons ceux de Olaf Helmer (1) et de Howard Wells (2) sur la possibilité d'obtenir un accord au sein d'un groupe, et ceux de Marvin Manheim (3) en matière de

(1) Helmer, Olaf, « Analysis of the Future : The Delphi Method », *Technological Forecasting for Industry and Government,* James R. Bright (éd.), Prentice-Hall, New Jersey, 1968.
(2) Wells, Howard A., thèse de doctorat inédite, Ohio State University.
(3) Manheim, Marvil L., *Hierarchial Structure : A Model of Design and Planning Processes,* MIT Press, 1966.

structuration hiérarchique. L'emploi de modèles mathématiques dans le but de réduire le nombre des variables d'origine subjective semble également plein de promesses, mais il faudra consacrer beaucoup d'efforts pour accroître la compréhension des processus que cette méthode implique afin d'améliorer la validité des liaisons logiques requises.

Il faudra découvrir des méthodes capables d'intégrer les données dont on disposera au fur et à mesure que commenceront à fonctionner des systèmes de comptabilité sociale et de plan-programme-budget social. Des travaux de recherche portant sur les liens de causalité unissant les changements technologiques et sociaux contribueraient à faciliter une telle intégration.

L'intégration des études de marché à long terme et des prévisions technologiques aboutirait à améliorer ces deux méthodes. Pour ce faire, il faudra se pencher sur les moyens d'harmoniser les variables communes et d'estimer les variations quantitatives de la demande provoquées par le progrès technique.

Contribution des possibilités aux objectifs

Si l'on veut identifier les mécanismes de transfert et indiquer ceux qui semblent les plus propices à la concrétisation des bénéfices potentiels sous-jacents aux résultats des recherches en cours, il conviendra d'améliorer les méthodes de repérage des voies suivies historiquement par le progrès économique et social découlant des résultats de la recherche.

Il est difficile de passer de l'optique d'une discipline scientifique à une optique fonctionnelle. Il faut certes évaluer l'apport que des projets présentés par les spécialistes d'une discipline peuvent fournir à des programmes et à des objectifs dont l'orientation est fonctionnelle ; l'ennui, c'est que les gens auxquels on peut faire appel pour remplir cette tâche défendent habituellement telle ou telle orientation, si bien que très fréquemment on cherche moins à mesurer qu'à influencer. Il est possible qu'en représentant les processus fonctionnels sous forme de modèles mathématiques, on puisse, par expérimentation de plusieurs niveaux de performance réalisés grâce à telle discipline, arriver à en évaluer la contribution.

La croissance au cours du temps des indicateurs de progrès technique dépend des ressources affectées par un groupe d'individus dont les membres se connaissent rarement et procèdent à leurs affectations au sein d'environnements différents. Il n'empêche, toutefois, que pour procéder aux meilleures affectations possibles, chaque membre du groupe dépend de ce que font les autres. Compte tenu de ce qu'ils n'exercent que peu d'influence directe les uns sur les autres, l'un des moyens de recenser leurs interactions est d'envisager les multiples éventualités qui apparaissent comme vraisemblables dans le cadre du système de prévision et de planification. Mais il faudra alors trouver des moyens de traiter cette multitude de possibilités qui soient meilleurs qu'une simple énumération.

Prévisions

Pour améliorer les techniques de prévision, il faudrait s'efforcer de mieux comprendre le *processus* par lequel s'opère le progrès technique, et ce en recherchant les rapports de cause à effet qui unissent les mécanismes du progrès scientifique au transfert technologique. Cette démarche devrait s'avérer plus fructueuse que de persister à établir des corrélations assez hasardeuses par les méthodes de l'extrapolation et des courbes enveloppes.

Affectation

Qu'on s'attende ou non dans un proche avenir à disposer de probabilités plus objectives, il n'en faut pas moins continuer à faire évoluer les techniques d'optimisation mathématiques capables de traiter directement les problèmes de distribution des probabilités, au lieu de dépendre de calculs de valeurs attendues à caractère déterministe.

Bien qu'il n'y ait pas de limites absolues au niveau de la conception, il faut acquérir plus d'expérience dans la manière d'utiliser des systèmes de prévision et de planification intégrant des règles de décision destinées à permettre l'adaptation des programmes et des objectifs en fonction du caractère limité des ressources finançant les projets de R-D.

Validation

Même si pour certains il est évident qu'un emploi à la fois plus prudent et plus étendu de l'information en préalable à toute décision doit être considéré comme une « bonne chose », encore faut-il démontrer aux autres qu'on ne peut qu'« améliorer les choses » à affecter des ressources à la prévision et à la planification. Il y aura des recherches a effectuer pour pouvoir se prononcer clairement sur la nature des avantages que l'on tirera de cette activité. La chose sera peut-être un peu difficile à illustrer sur le plan général et, pour être à même de poser convenablement le problème, sans doute faudra-t-il commencer par des ébauches de systèmes de prévision et de planification « typiques » valables pour des industries ou des services publics bien déterminés.

Il serait des plus souhaitable d'entreprendre une expérience portant sur deux organisations placées dans le même environnement concurrentiel, la première d'entre elles disposant de prévisionnistes et planificateurs compétents et l'autre non, puis de noter les différences de résultat que l'on pourrait attribuer à la présence ou l'absence d'un travail de planification. Même si cette expérience risque d'être en fait irréalisable, on pourrait sans doute obtenir des résultats fort instructifs, sinon convaincants, à partir de situations simulées.

RESUME

Il existe deux domaines où il faudrait faire progresser la méthodologie de la prévision et de la planification technologiques. D'abord en s'efforçant de mieux comprendre dans le détail le *processus* du progrès technique, grâce à une recherche menée sur les liens de causalité et les mécanismes du progrès scientifique et de son transfert au niveau technologique. Ensuite en envisageant les prévisions, non pas sous la forme d'une seule et unique spéculation portant sur ce qui *va* se produire, mais sous celle des diverses choses qui *pourraient* se produire si l'on mettait en œuvre tel ou tel niveau de ressources, et en les intégrant à des systèmes d'affectation de ressources. Ces systèmes fourniront des suggestions des plus intéressantes aux dirigeants qui, sans cesse, doivent se prononcer sur les efforts à faire en faveur d'innovations technologiques alternatives, dont l'aboutissement déterminera la situation de leur organisation vis-à-vis du marché dans un avenir pas trop lointain.

Bien que les travaux à engager dans le premier de ces domaines (amélioration des prévisions par une meilleure compréhension du processus) soient de la plus grande importance, il faudra du temps pour améliorer et renouveler les méthodes. Ce problème n'a toutefois que peu de conséquences en ce qui concerne les industries de pointe, pour lesquelles les délais entre la découverte et la mise en application sont très longs. Il est d'ores et déjà possible à une entreprise ou à une administration d'être informée du meilleur choix à opérer en matière de développement technologique afin d'acquérir et de conserver une influence substantielle sur les environnements compétitifs à venir à condition, bien sûr, d'y consacrer suffisamment d'efforts. Le problème se ramène donc à décider du volume d'effort adéquat.

Un accroissement de l'effort entraîne l'élévation des avantages mais aussi des coûts. On peut estimer les avantages et les coûts de chaque système de prévision, planification et affectation des ressources par l'identification des fonctions que doit remplir le système ainsi que l'énumération et l'étude des divers instruments d'analyse que l'on peut utiliser pour remplir ces fonctions.

Les fonctions nécessaires sont les suivantes :

1. Identification et évaluation des objectifs,
2. Contribution des diverses possibilités technologiques aux objectifs,
3. Sensibilité du progrès au taux d'emploi des ressources (prévisions),
4. Stratégie,
5. Affectation des ressources.

Notre étude a pour but d'énumérer et d'analyser brièvement un certain nombre d'instruments d'analyse de complexité variable que l'on peut utiliser pour remplir chacune de ces cinq fonctions. Nous y examinons les avantages, les limites et les coûts entraînés par l'emploi de chacun de ces instruments, et exposons les problèmes des diverses orientations que peuvent prendre les choix.

Nous indiquons également les problèmes qui se sont posés et les possibilités qui sont apparues lors du processus d'élaboration et de mise en application d'un certain nombre de systèmes de prévision, planification et allocation des ressources.

Voici la liste des problèmes :

1. Réduire l'état de dépendance dans lequel on se trouve vis-à-vis des valeurs d'origine subjective assignées aux objectifs.
2. Intégrer les études de marché à long terme aux prévisions technologiques.
3. Déterminer le processus qui conduit à l'utilisation de la recherche sur le plan économique et social afin d'être à même de prévoir ce que seront les mécanismes de transfert à l'avenir.
4. Assurer le passage d'une optique purement disciplinaire de la recherche à une optique fonctionnelle.
5. Traiter un volume considérable d'éventualités.
6. Intégrer des distributions de probabilités aux techniques d'optimisation mathématiques.
7. Démontrer l'utilité de la prévision et de la planification.
8. Accroître la rigueur des prévisions par l'étude des relations de causalité au cours des processus de découverte, de développement et de transfert.

Quant aux possibilités, elles sont les suivantes :

1. Intégration des systèmes de prévision et de planification à l'ensemble des phases de la R-D.
2. Elaboration d'un modèle « suggestif » de prévision et de planification destiné au secteur productif, et fondé sur l'idée de rythmes plausibles de relâchement des contraintes.
3. Intégration des données dont on disposera au fur et à mesure que se développeront des systèmes de comptabilité sociale et de plan-programme-budget social.

Au fur et à mesure que la solution de ces problèmes progresse, que les possibilités qui s'offrent seront exploitées et les systèmes mis en application, les prévisions technologiques et les plans à long terme qui en découleront contribueront à améliorer de façon significative notre aptitude à nous mesurer aux incertitudes que recèle l'avenir.

LA PLANIFICATION SOUS LE REGNE DES INFLUENCES DYNAMIQUES DES SYSTEMES SOCIAUX COMPLEXES

par

Jay W. FORRESTER (1)

(1) Professeur de gestion des entreprises, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts.

On ne procède pas à la prévision ou à la planification à long terme sur des objets inertes. Il s'agit là d'activités que l'on mène au sein d'un système à interactions multiples, système dont ces activités sont d'ailleurs des éléments. Il est parfaitement incorrect de s'imaginer, sur le plan dynamique, que la planification agit à sens unique comme une sorte de guide chargé de tracer les voies que suivra le système. La planification repose sur l'information en provenance du reste du système. Lorsqu'elle exerce un effet quelconque, le système s'en trouve altéré, et, de ce fait, produit une information supplémentaire qui sert à étayer une planification ultérieure.

La prévision — élément du système environnant

Si nous voulons comprendre tant la planification que les échecs auxquels elle se trouve en butte, il faut que nous en envisagions le déroulement comme un élément de la structure globale du système social. Les méthodes de planification et de prévision à long terme ne diffèrent en rien de l'ensemble des politiques chargées de contrôler l'action au sein d'un système. Fondées sur l'information courante, les méthodes et les politiques transforment celle-ci en modes d'action appliqués au présent. Nous ne pouvons tirer la moindre information de l'avenir. Nous ne pouvons pas plus agir sur le passé que sur le futur. L'action n'est possible que dans l'immédiat. La planification à long terme n'est qu'un des nombreux procédés que nous connaissons pour transformer l'histoire en activité de tous les jours.

Si la prévision et la planification ne diffèrent en rien, au plan de leur fondement ainsi que dans le temps des autres décisions prises au sein d'un système, qu'est-ce qui permet alors de distinguer la planification ? Nombreux sont les cas où il n'y a guère de distinction. Après avoir identifié un problème, la planification à long terme détermine un mode d'action propre à faire avancer sa solution.

Mais, au niveau structurel, sinon temporel, il se peut que la planification apparaisse comme différente de la prise de décision ordinaire dès lors que l'on se penche sur la nature des liens qui peuvent l'unir à un système social. Au lieu de s'intéresser aux problèmes et aux solutions qu'il convient de leur apporter, elle peut très bien se préoccuper d'élaborer des modèles de systèmes sociaux capables d'engendrer des systèmes moins susceptibles de créer des problèmes. Il n'est plus alors question de chercher la solution aux difficultés présentes, mais de découvrir les raisons pour lesquelles le système a abouti à ces situations fâcheuses. Une fois l'origine et la structure des problèmes déterminées, on peut alors agir dans le but de les éliminer plutôt que de se contenter de les voir se poser sans cesse et d'essayer d'y remédier.

La planification apparaît trop souvent comme un processus visant à déterminer arbitrairement un objectif. Celui-ci fixé, on élabore des actions que l'on imagine, intuitivement, propres à l'atteindre. Une procédure de ce type recèle de nombreux pièges. Tout d'abord, rien ne permet de déterminer si l'objectif est réalisable. En second lieu, on ne peut jamais savoir si on ne l'a pas fixé trop bas

alors que le système risque d'être capable de faire beaucoup mieux. Enfin, il n'est aucun moyen de s'assurer que les actions fixées par le plan mèneront le système vers l'objectif qu'on s'est assigné. L'histoire de la planification sociale démontre que ces aléas n'ont rien d'imaginaire. Nous pouvons alors opter pour une analyse de la structure du système social, afin de comprendre son comportement et de le modifier sur le plan structurel, et celui de ses modes d'action pour créer un système fonctionnant aussi efficacement que nous pouvons l'imaginer. Grâce à cette démarche, nous devrions pouvoir atteindre des buts qui nous auraient semblé chimériques et que nous n'aurions jamais osé fixer dans le cadre du processus de planification traditionnel.

La nature des systèmes complexes

Si l'on veut comprendre, d'une part, les périls et les déceptions que recèle la planification, et, d'autre part, les possibilités qu'elle renferme, il faut d'abord se pencher sur la nature des systèmes complexes. Par systèmes complexes, nous entendons ici des structures d'ordre élevé, à boucles multiples, non linéaires et dotés d'effets de rétroaction. Tous les systèmes sociaux appartiennent à cette catégorie. La structure de gestion de la firme possède toutes les caractéristiques d'un système complexe. De même, une zone urbaine, un gouvernement national, les processus du développement économique et le commerce international sont tous des systèmes complexes. Nombreuses sont les caractéristiques déconcertantes de ces systèmes, rares celles que nous comprenons.

Avant de nous pencher sur ces caractéristiques, il convient que nous examinions la structure d'un système complexe. A l'image de l'ensemble des systèmes, le système complexe apparaît comme une structure où s'imbriquent des boucles fermées *(feedback loops)*. La « boucle fermée » est le terme technique pour désigner le contexte qui entoure tout lieu de décision dans un système. Une décision débouche sur une ligne d'action qui modifie l'état du système environnant et donne naissance à un supplément d'information sur lequel reposeront les décisions à venir. Cette structure en boucle sert de cadre à toutes les décisions, qu'elles soient publiques ou privées, conscientes ou non. Elle englobe l'évolution de l'homme et de la nature, de la psychologie et des sciences physiques, de la médecine et des sciences de l'ingénieur. Mais, le système complexe possède un certain nombre de caractéristiques particulières.

C'est une structure d'ordre élevé *(high order)*. L'ordre d'un système découle du degré d'intégration et du nombre des parties dont se compose un système. Il correspond au nombre de situations élémentaires nécessaires à représenter la situation globale du système. Si nous prenons l'exemple d'une firme, ses sous-ensembles pourront être représentés par le personnel, les encaisses, les stocks de produits finis et en cours de transformation, le capital fixe, diverses attitudes psychologiques, les éléments qui forment la renommée de la maison et des composants de tradition. Un système dont l'ordre dépasse le quatrième ou le cinquième degré commence déjà à entrer dans la famille de ce que nous avons, ici, défini comme des systèmes complexes. Si l'on veut correctement rendre compte d'un système social, même à des fins très modestes, on peut se trouver dans un ordre compris entre le 10e et le 100e degré.

C'est une structure à boucles multiples. Le système comptera plus de trois ou quatre boucles fermées agissant les unes sur les autres. Du jeu combiné de ces boucles et du glissement de l'influence déterminante exercée par l'une d'entre elles vers une autre, découleront une bonne partie des propriétés distinctives du système complexe.

Le système complexe est constitué de boucles fermées de type à la fois positif et négatif. On a beaucoup écrit sur les boucles fermées de type négatif, et le domaine des sciences de l'ingénieur ne s'intéresse pratiquement qu'à elles. Mais c'est pourtant la rétroaction de type positif qui engendre tous les processus de croissance, qu'ils soient de nature biologique ou économique. Les boucles de type négatif sont orientées vers la recherche d'objectifs : elles tendent à soumettre le système à la poursuite d'un objectif. Les boucles de type positif, elles, divergent des objectifs : elles tendent à s'écarter exponentiellement d'un certain point d'équilibre instable. Mais la caractéristique positive de la rétroaction qui donne à la boucle de type positif son comportement orienté vers la croissance n'est pas uniquement d'origine structurelle ; elle dépend également d'une multitude de variables qui environnent la boucle. Ces facteurs sont souvent mis en place et contrôlés par les autres boucles du système. Au fur et à mesure qu'ils se modifient, les caractéristiques régénératrices du circuit positif peuvent en être affaiblies, et la boucle se voir ramener à une sorte de point mort, frontière entre le comportement positif et négatif de la rétroaction. S'il est poussé dans la zone de rétroaction négative, le circuit se met à engendrer une chute exponentielle vers le point de référence dont il divergeait à l'origine. Le comportement des systèmes sociaux est intimement lié à cette interéaction entre processus de rétroaction positif et négatif.

Le système complexe est non linéaire. Les mathématiques modernes ne traitent pratiquement que des processus linéaires. Les processus qui règlent la vie et la société sont presque entièrement de type non linéaire. C'est l'existence de cette non linéarité qui permet à une boucle fermée de dominer le système à un moment donné puis de provoquer le transfert de cette influence déterminante qu'il exerçait vers une autre partie du système, ce qui risque d'engendrer une telle différence de comportement qu'on pourrait croire qu'il n'existe aucun lien entre les deux. C'est de l'ajustement répété des boucles fermées à toute une variété de fonctions non linéaires que provient ce haut degré d'insensibilité marqué par le système complexe à l'égard de la plupart des paramètres du système. C'est ce même comportement non linéaire qui rend le système si récalcitrant, dans sa résistance aux efforts pour modifier son comportement. Mais c'est aussi cette structure non linéaire, lorsqu'elle a été percée à jour, qui permet, avec une relative facilité, de créer des modèles de système dotés de caractéristiques dynamiques réalistes. Une bonne part des connaissances que nous avons en matière des composants du système prend sa source dans des relations non linéaires. Ce n'est qu'en nous attachant sans détour aux relations non linéaires des systèmes que nous pourrons commencer à entrevoir la dynamique du comportement social. La non linéarité devient d'un maniement relativement aisé dès lors que nous cessons d'exiger des solutions analytiques des systèmes d'équations et que nous admettons cette démarche moins élégante et plus empirique qu'est la simulation de système. Accepter la nature non linéaire des systèmes

nous conduit à renoncer aux vains efforts que nous déployons dans le but d'évaluer rigoureusement les paramètres des systèmes sociaux, pour nous amener à concentrer notre attention sur les problèmes de loin plus importants de la structure d'un système.

Les systèmes complexes possèdent des caractéristiques que l'on ignore en général. Ils diffèrent beaucoup des systèmes simples à partir desquels nous nous sommes entraînés à réagir intuitivement. Leur comportement se distingue de celui qu'étudient les sciences et les mathématiques, disciplines qui ne se sont penchées de manière méthodique et analytique que sur des systèmes simples.

Les systèmes sociaux complexes se composent d'une multitude de facteurs que les cheminements successifs de l'histoire humaine ont cloisonnés au sein de sphères intellectuelles isolées les unes des autres. Pour que nous soyons en mesure de surmonter les problèmes posés par les systèmes complexes il faudra que tombent ces barrières interdisciplinaires. Nous devons admettre qu'au sein d'un même système interagissent les sciences de la psychologie, de l'économie, de la technique, de la culture et de la politique. Ces interactions sont même souvent de loin plus importantes que ce que chacune d'entre elles renferme en elle. Cependant, si nous continuons à les séparer, dans nos esprits et au niveau de l'analyse, ces interactions n'apparaîtront jamais au grand jour.

Les systèmes complexes possèdent un certain nombre d'importantes caractéristiques de comportement que nous devons bien saisir dans la mesure où nous attendons de la planification qu'elle aboutisse à une amélioration du comportement des systèmes. Les systèmes complexes contrarient l'intuition. Ils sont remarquablement insensibles aux modifications de la plupart des paramètres d'un système. Ils contrecarrent les changements d'orientation de la politique suivie. Il s'y établit fréquemment un équilibre délicat dans lequel des rétroactions positives se trouvent à cheval sur la ligne médiane séparant la croissance de la régression, d'où une situation qui présente à la fois des risques et des éventualités heureuses. Ils ont une propension à s'orienter vers la performance minimum et à se comporter de la manière la plus défavorable. Nous allons étudier plus à fond chacune de ces caractéristiques.

En premier lieu, le comportement des systèmes complexes semble contredire l'intuition de l'individu moyen. L'intuition et le jugement, façonnés par une vie d'expérience des systèmes simples qui environnent l'action de chacun d'entre nous, engendrent un ensemble de perspectives et d'images on ne peut mieux conçues pour désorienter celui qui se hasarde inconsidérablement dans le royaume des systèmes complexes. Tant l'existence des individus que leurs processus mentaux ont été quasi exclusivement conditionnés par ce que l'on désigne, en termes techniques, du nom de ,boucle fermée de type négatif d'ordre un. Ce genre de boucle est orienté vers la recherche d'un objectif et ne comprend qu'une seule et importante variable d'état du système. Par exemple, il est facile de prendre un objet posé sur une table car chacun perçoit la différence qu'il y a entre la position de la main et celle de l'objet, ce qui permet de régler le mouvement propre à réduire la distance qui les sépare. Alors qu'une telle action

implique une multitude de réactions nerveuses et musculaires, le système, lui, est dominé par la variable d'état exprimant la position de la main. Un individu peut conduire une voiture car il saisit la position qu'elle doit occuper sur la route et il agit sur le volant de manière à la maintenir dans la bonne direction. En fonction de toutes ces expériences, chacun assimile ce fait à la fois évident et permanent que la cause et l'effet sont en liaison étroite dans l'espace et dans le temps. Lorsque le système simple est le siège d'une difficulté ou d'un échec, on s'en aperçoit immédiatement. La cause est flagrante et ses conséquences se font immédiatement ressentir. Mais lorsqu'on pénètre au sein de systèmes complexes, tous ces faits ne sont plus qu'illusion. La liaison étroite entre cause et effet disparaît aussi bien dans l'espace que dans le temps. Les origines d'un symptôme peuvent, en fait, résider dans une zone fort lointaine du système social. Qui plus est, les symptômes risquent de ne se manifester que bien longtemps après leurs causes premières. Mais le système complexe ne se contente pas de différer des systèmes simples sur lesquels repose notre expérience : ses voies sont infiniment plus sinueuses et diaboliques. Non content de différer réellement du système simple, il en emprunte les traits lorsque nous l'examinons. Dès lors que notre conditionnement nous a habitués à rechercher tout près la cause de tout dérèglement, le système complexe nous offre la possibilité de découvrir en lui un ensemble de liens de cause à effet tout à fait plausible. En examinant ce qui est à proximité, temporellement et spatialement, nous distinguons ce qui nous semble être une cause, alors qu'en fait il s'agit simplement d'un symptôme concomitant. Dans les systèmes complexes, la corrélation entre variables est très forte, mais la corrélation temporelle n'est que de peu de signification lorsqu'il s'agit de distinguer la cause de l'effet. C'est en vain qu'une grande partie de l'analyse statistique de corrélation poursuit une sorte de feu follet. On a toujours l'impression qu'en améliorant l'information il deviendra possible d'expliquer le comportement du système ; mais, au fur et à mesure que les données s'améliorent, l'explication, elle, continue à se dérober. Amené jusqu'au point où il découvre des symptômes concominants et les prend pour des causes, l'individu agit dans le but d'anéantir lesdits symptômes. Mais, les causes sous-jacentes, elles, ne disparaissent pas. Le remède est alors inefficace, voire bel et bien nuisible. Sans crainte de nous tromper, nous pouvons affirmer que les solutions intuitives apportées aux problèmes que posent les systèmes sociaux complexes agiront à contre-sens la plupart du temps.

Les systèmes complexes sont remarquablement insensibles aux modifications que subissent un grand nombre de paramètres du système. Les sciences sociales tentent d'évaluer avec beaucoup de précision un grand nombre de caractéristiques des systèmes psychologique et économique. Et pourtant, les modèles de ces mêmes systèmes démontrent que le comportement se modifie à peine, même lorsque les paramètres sont l'objet de changements multiples. A observer nos propres systèmes sociaux, on s'aperçoit que ce doit être probablement vrai. Le cycle de vie des entreprises se déroule selon des schémas similaires dans des secteurs très divers, et même dans des pays différents. Les problèmes posés par le développement économique se ressemblent beaucoup quel que soit le continent, la race, ou même les disponibilités en matières premières. Les systèmes économiques se sont comportés à peu près de la même manière au cours des siècles passés, et ce malgré le passage des pays développés du niveau agricole à

celui de sociétés urbaines, des institutions financières indépendantes au système des banques centrales, des entreprises individuelles aux firmes géantes, et de la réduction des délais de communication de l'ordre de plusieurs semaines à quelques secondes.

Les systèmes complexes se plient difficilement aux modifications de la politique suivie. Une politique se compose à la fois d'une structure (autrement dit, quelles sources d'information retiendra-t-on et comment les utisera-t-on) et de paramètres (destinés à déterminer l'influence à attendre de l'information et l'importance de l'action à entreprendre). L'insensibilité d'un système à la plupart de ses paramètres signifie qu'il ne réagit pas à la plupart des pressions que l'on peut assimiler à des changements dans les politiques menées. C'est en cela que réside la nature réfractaire des systèmes sociaux. Dès qu'une politique varie, les multiples niveaux du système se déplacent légèrement et présentent un nouvel ensemble d'informations au siège politique du système. Cette information neuve, traitée à l'aide des politiques nouvellement élaborées, donne à peu de choses près, les résultats auxquels on était parvenu précédemment.

Par contre les systèmes complexes sont très sensibles à quelques paramètres, en même temps qu'ils réagissent à certaines modifications de structure. Ainsi donc, afin d'ajouter encore à la confusion de l'observateur, ces systèmes sont à la fois insensibles et sensibles aux variations des paramètres. Tout système comporte quelques éléments qui agissent sur son comportement. Si ces éléments enregistrent des variations, ils engendrent des pressions qui se diffusent à travers le système. En tous ses points, le comportement ne semble plus être le même. Mais cela ne tient pas au fait que les individus ont été persuadés ou obligés d'agir différemment. C'est tout simplement parce que, en réagissant comme ils le faisaient auparavant à une information qui, elle, est nouvelle, il est normal que les actions qu'ils entreprennent diffèrent de ce qu'ils faisaient précédemment. Les paramètres et les modifications structurelles auxquelles un système est sensible ne sautent généralement pas aux yeux ; pour les mettre en évidence, il faut étudier soigneusement la dynamique des systèmes.

Les systèmes complexes sont souvent en situation d'équilibre délicat entre les forces qui poussent à la croissance et celles qui mènent à la régression. La propriété qu'ont les systèmes de réagir à un certain nombre d'éléments de pression particulièrement sensibles semble bien provenir de cet état d'équilibre précaire. En situation d'équilibre, les systèmes complexes sont statiques. Mais les boucles fermées de type positif génératrices de croissance sont toujours structurellement présentes. Elles ont tout simplement été réduites à l'inactivité par des variables soumises à la régulation d'autres boucles fermées et qui agissent comme des facteurs positifs au sein des circuits générateurs de croissance. Cette structure toute entière est en équilibre instable entre croissance et régression.Si l'on n'y prend pas garde, les facteurs dont dépend cet équilibre peuvent très bien entraîner le système vers la ruine ; on peut, au contraire, les faire varier volontairement de manière à ce que le système fonctionne de manière saine et efficace.

Lorsqu'on s'attaque à cet équilibre instable, il peut arriver fréquemment qu'on ne puisse ou qu'on ne veuille pas s'engager dans la reprise de la croissance.

Il se peut que la chose soit impossible ou fortement indésirable. Mais on peut également désirer sortir le système de cette zone d'équilibre instable, et s'assurer qu'il fait bien tout ce qui est en son pouvoir pour ne pas dépasser une certaine limite opératoire soigneusement déterminée, qui fait figure de marge de protection contre trop de sensibilité à l'égard des conditions externes capables de mener sans avertissement à la crise.

On peut s'attendre à ce que les systèmes complexes aient tendance à s'orienter vers une performance réduite, et ceci pour plusieurs raisons. L'une d'entre elles est que ces systèmes réagissent souvent de manière très différente selon qu'il s'agit de court ou de long terme. Il est possible qu'un changement de politique bien déterminé améliore les choses pendant un an ou deux, et qu'en même temps il conduise à des changements qui provoqueront une baisse de résultat et d'utilité dans les années ou les décennies à venir. Mais l'attitude normale est de constater le bien qui résulte du changement initial. Lorsque les choses se dégradent, on redouble d'efforts similaires, ce qui entraîne une nouvelle amélioration à court terme et une intensification des difficultés qui nous guettent à long terme, nouveau témoignage des ruses que savent déployer les systèmes complexes pour désorienter ceux qui cherchent à les pénétrer.

Un modèle de système social

Pour combler l'écart entre les buts et leur mise en application, il faut avant tout bien comprendre le caractère dynamique des systèmes complexes. Sinon, un jugement reposant sur l'étude des systèmes simples risque de conduire à dépenser inefficacement des sommes d'argent considérables et à élaborer des programme qui, en fait, ne feront que rendre la situation encore plus mauvaise.

Les modèles de systèmes complexes dépassant de très loin les capacités des méthodes mathématiques, il est impossible d'obtenir des solutions analytiques générales d'équations décrivant ces systèmes. La seule voie envisageable est celle de la simulation sur ordinateur à l'aide de modèles représentatifs de ces systèmes. Au cours de la simulation, l'ordinateur se conforme aux règles de comportement du système, recréant ainsi toutes les étapes de l'évolution dudit système. Ces règles auxquelles se conforme l'ordinateur s'appellent un modèle.

Un modèle de simulation est un ensemble de concepts qui décrit la structure et les relations réciproques du système. Le simple fait qu'on soit obligé d'en passer par le processus de simulation ne garantit en rien que notre ensemble de concepts soit correct. Les modèles peuvent être aussi profitables qu'inutiles. Ils peuvent avoir été judicieusement élaborés, comme ne pas convenir au problème, ou même passer complètement à côté de la question. Ils peuvent être clairs et concis, se contentant de retracer les caractéristiques du système réel nécessaire pour rendre compte de son comportement, ou, au contraire, redondants et obscurs, ensevelis sous un tel luxe de détails sans intérêt qu'au lieu d'informer, ils n'engendrent que la confusion. Ils peuvent s'agencer par référence aux principes dynamiques qui caractérisent la structure des systèmes rétroagissants, ou n'être qu'un ramassis de quelques éléments du système entassés là sans égard

à la structure essentielle qui les relie. L'élaboration d'un modèle doit reposer sur des concepts de structure corrects (1).

Mener une action correctrice au niveau des systèmes sociaux consiste habituellement à identifier un problème et à imaginer des programmes propres à modifier ces systèmes. Il arrive fréquemment que ces programmes ne s'attachent qu'aux symptômes mais, si l'on ne touche pas aux causes, il paraît difficile de modifier lesdits symptômes. Or, tant que nous ne comprenons pas lesdites causes, il nous est impossible de les traiter. La première étape consiste donc à élaborer un modèle capable d'engendrer le problème (2).

Ce n'est qu'en comprenant les démarches par lesquelles on aboutit aux problèmes que nous pouvons espérer être à même de restructurer le système de telle sorte que ses processus internes l'orientent différemment. Si c'est le modèle qui doit lui-même engendrer les problèmes, cela signifie qu'il contient l'ensemble des liaisons réciproques propres à désorganiser le système. Il s'ensuit que les difficultés que connaît le système ne lui sont pas imposées par des éléments extérieurs à la structure dont on a élaboré le modèle. Il en résulte d'autre part que ce modèle sera fermé *(closed model)*, son comportement caractéristique intrinsèque ne dépendant d'aucune des variables qui, appartenant au monde extérieur, viendraient à franchir les limites qui l'en séparent.

Pour mener à bien l'étude des systèmes complexes, il est essentiel de ne jamais oublier que, conceptuellement, le modèle est enfermé derrière des barrières closes et qu'il possède en lui tous les mécanismes propres à engendrer les problèmes qui se posent au système (3).

A l'intérieur des frontières du système, les éléments de base seront représentés par les boucles fermées qui environnent les lieux de décision, boucles de type aussi bien positif que négatif. Ces boucles sont en liaisons réciproques et réagissent les unes sur les autres. Ce sont elles qui donnent sa réalité vivante et structurelle au concept selon lequel la cause et l'effet ne sont pas à sens unique mais suivent une trajectoire fermée. La cause engendre l'effet qui modifie l'état du système qui, à son tour, réagit sur la cause.

Au sein de la boucle fermée, les principes de la structure du système nous indiquent qu'il n'existe que deux sortes de variables. La première découle du processus d'intégration : on l'appelle variable de niveau *(level variable)* en dynamique industrielle, variable d'état *(state variable)* dans le domaine des sciences de l'ingénieur et variable de bilan *(balance sheet variable)* en comptabilité. La seconde est la variable d'action *(action variable)* que l'on appelle variable de taux *(rate variable)* en dynamique industrielle, flux *(flows)* en science

(1) Forrester, Jay W., *Industrial Dynamics*, MIT Press, 1961.
Forrester, Jay W., *Principles of Systems*, 1968, publication privée disponible au Technology Store, MIT Student Center, 84 Massachusetts Avenue, Cambridge, Massachusetts.

(2) Forrester, Jay W. « Market Growth as Influenced by Capital Investment », *Industrial Management Review*, vol. IX, N° 2, Hiver 1968, pp. 83-105.

(3) Forrester, Jay W., « Industrial Dynamics — After the First Decade », *Management Science*, volume 14, N° 7, mars 1968, pp. 398-415.

économique, et variables de pertes et profits en comptabilité. En outre, ces deux variables sont ordonnées de façon méthodique. Elles alternent le long de n'importe quel circuit de l'organigramme du système. Les variables de taux ne dépendent que des variables de niveau. Les variations des variables de niveau ne sont provoquées que par les variables de taux. Aucun niveau ne peut jamais avoir d'influence sur un autre niveau sans passer par l'intervention d'un taux. Il est conceptuellement impossible qu'un taux puisse en affecter directement un autre. La puissance et l'efficacité de ces concepts structurels les amènent à jouer un rôle comme guide dans l'élaboration des modèles destinés à représenter les systèmes sociaux. Ne pas s'y conformer ne mènerait qu'au chaos.

Opérer à l'aide d'un modèle de simulation représentatif des interactions d'un système complexe permet d'entrevoir la raison d'être du comportement du système. On comprend alors la fréquente vanité qu'il y a à attaquer de front les points du système où se manifestent les problèmes. Nous pouvons également en tirer des enseignements quant à l'ampleur de l'amélioration que l'on peut obtenir à moindre coût dès lors qu'on arrive à identifier les points critiques où s'exercent les pressions à l'intérieur du système.

Du point de vue de la planification, l'étude du système cesse de mettre l'accent sur la rectification des problèmes. Au contraire, c'est sur les sources du problème et leur élimination qu'elle concentre l'attention. Agir pour supprimer les causes risque de conduire vers des voies fort différentes de celles qui visent à atténuer les symptômes. Ce type d'action coûte souvent moins cher, a des influences plus profondes et l'amélioration qui en résulte est de plus longue durée.

Une bonne planification fondée sur un examen rigoureux du comportement des systèmes complexes devra tenter de délibérer la puissance interne, l'initiative, les impulsions, l'enthousiasme et le potentiel humain que recèlent les membres du système, au lieu de les ensevelir sous un surcroît de travail, de discipline, de mesures répressives et de coordination, ce qui se produit lorsqu'on s'efforce de contrecarrer les tendances perpétuelles que manifeste le système social à s'orienter vers de mauvaises directions.

Un exemple — la ville

Je voudrais illustrer ces propos à l'aide de quelques extraits d'un ouvrage traitant de la dynamique d'une zone urbaine, et que je viens juste de terminer (juillet 1968) (1). Cette étude eut pour objet de saisir les raisons présidant à la dégradation des zones urbaines vieillissantes. La ville commence par croître de manière agressive, traverse une période de maturité puis entre dans une phase de stagnation au cours de laquelle l'emploi diminue, la population glisse vers un sous-emploi caractérisé par un niveau de capacité professionnelle limité et les dépenses de l'agglomération ne cessent d'augmenter, tandis que les revenus

(1) Forrester, Jay W., *Urban Dynamics,* MIT Press, 1969.

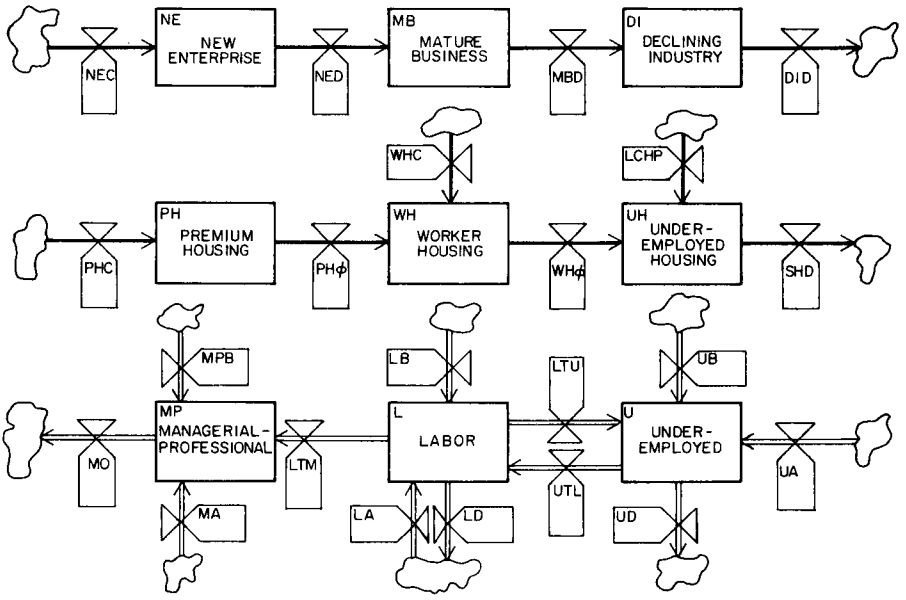


Figure 1 : Structure centrale et principaux niveaux dans la théorie de la dynamique urbaine.

NOTE

Symboles :

NE : New entreprise = nouvelle entreprise
MB : Mature business = maturité des entreprises
DI : Declining industry = déclin des activités
PH : Premium housing = logement résidentiel
WH : Worker housing = logement des travailleurs
UH : Under-employed housing = logement des sous-employés
MP : Managerial-professional = cadres-professions libérales
L : Labor = ouvriers
U : Under-employed = sous-employés

baissent. Le but initial de l'étude visait à saisir ce processus.On l'utilisa ensuite à expliquer pourquoi la plupart des efforts entrepris au cours des trois dernières décennies pour résoudre le problème urbain avaient échoué. En troisième lieu, cette étude a indiqué les voies vers lesquelles un certain nombre de politiques très différentes devraient s'orienter pour engendrer une reconnaissance de ces zones urbaines en pleine stagnation.

L'étude de dynamique urbaine fut menée à l'aide d'un modèle de simulation, c'est-à-dire d'une théorie de la structure urbaine et des interactions qui s'y manifestent. La première tâche de cette théorie était d'identifier le système fermé, générateur des problèmes sociaux que l'on avait pu constater dans une ville en déclin. Le schéma de base qu'a identifié la théorie est reproduit en figure 1. Les rectangles représentent neuf niveaux fondamentaux du système. Quant à ce que nous avons précédemment appelé les taux *(flow rates* = vitesse d'écoulement), les 22 principaux d'entre eux sont représentés symboliquement par de petites soupapes d'admission. Compte tenu de l'énorme complexité des interconnections, la figure ne retrace pas les circuits d'information des niveaux aux taux. La figure 1 représente le système derrière ses frontières closes, ainsi que les processus dont cette théorie affirme qu'ils suffisent à rendre compte de la croissance, de la maturité et de la stagnation d'une ville. Les petits nuages symbolisent les flux qui arrivent ou partent d'un environnement qui n'agit pas plus sur le modèle que le modèle n'agit sur lui. Les individus pénètrent et sortent d'un monde extérieur que l'on considère comme neutre. Cette hypothèse tient tant que le monde extérieur reste sans influence directe et étroite sur ce qui se passe dans la ville. L'extérieur apparaît comme un environnement illimité : des individus le quittent pour entrer en ville, d'autres qui sortent de la cité, y pénètrent. Ces flux, ce n'est pas l'environnement qui les impose à la ville ; au contraire, c'est la ville elle-même qui les règle par l'intermédiaire du degré d'attraction qu'elle exerce par rapport à l'environnement. Cette ville n'est donc pas la grande victime des circonstances que décrivent si fréquemment les autorités locales. Au contraire, elle apparaît sous les traits d'un organisme bien vivant qui attire des gens, construit des logements et crée des entreprises nouvelles. On la regarde également comme une zone territoriale bien déterminée au sein de laquelle le comportement urbain s'explique à partir des processus naturels du veillissement et des glissements successifs d'un équilibre vers l'autre.

La figure 2 indique de quelle manière l'un des taux de pénétration au sein du système (le taux d'introduction du sous-emploi dans la ville) est lié aux variables de niveau. Bien que l'on ne puisse généraliser à l'ensemble des taux, ce taux particulier dépend, quant à lui, de chacun des neuf niveaux. De même, c'est de tous les autres taux de pénétration que dépend la situation du système tel que la décrivent les variables de niveau.

Nous n'avons malheureusement pas la place d'entrer plus à fond dans les détails. La théorie de la structure urbaine s'exprime à l'aide d'un modèle comprenant quelque 150 équations qui engendrent, étape par étape, les importants concepts que recèle le système et identifient leurs liaisons réciproques.

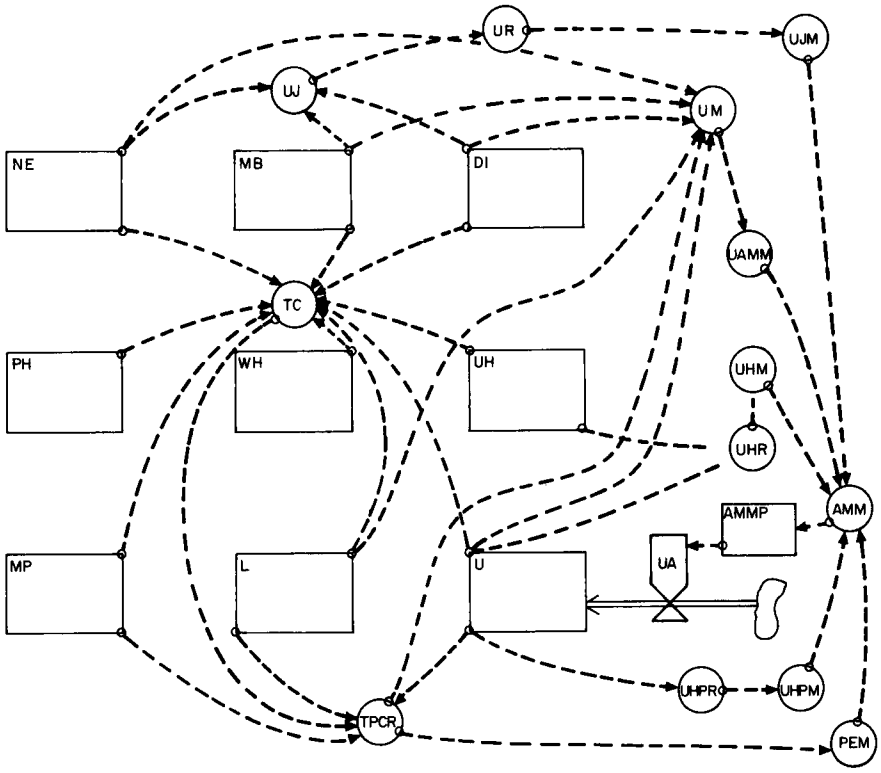
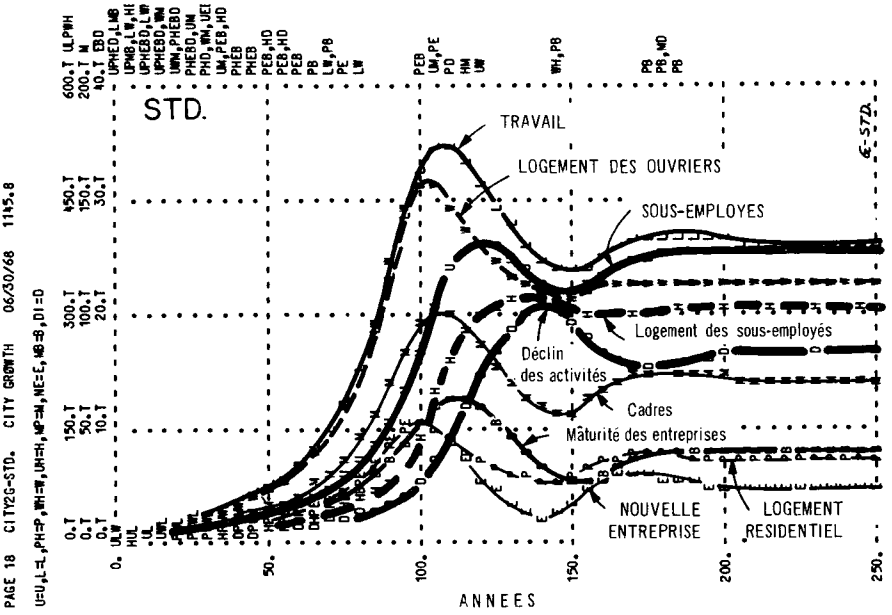


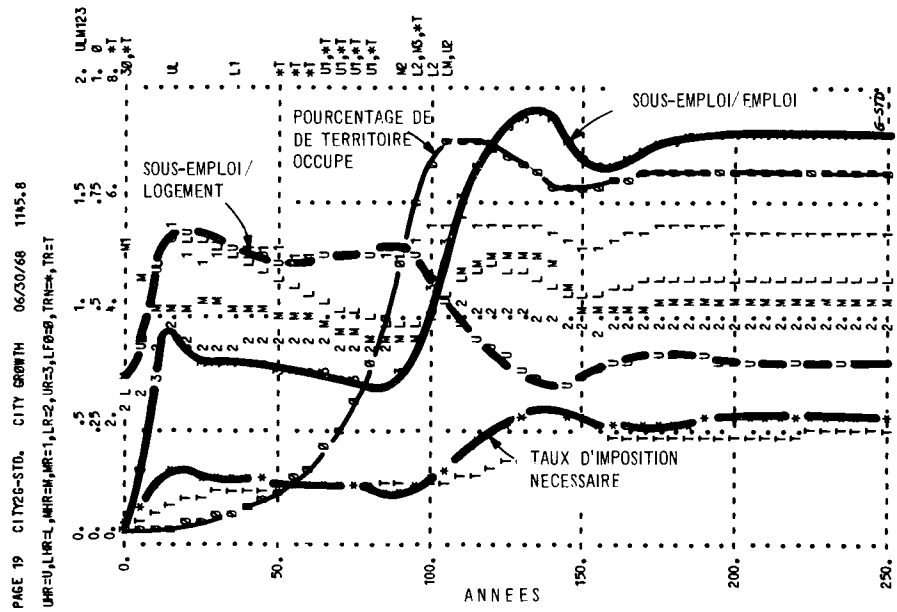
Figure 2

Réseau des influences reliant chaque niveau du système au taux d'introduction du sous-emploi dans la ville.

Les figures 3 a et 3 b nous indiquent comment la théorie qu'exprime le modèle de simulation engendre les processus de croissance et de stagnation. Les conditions de départ correspondent à une occupation du territoire habitable de 3 %. Pendant les 100 premières années, il y a croissance des trois catégories formées par la population, le logement et les activités. Puis, au fur et à mesure que la zone territoriale se peuple (la ville est ici envisagée comme zone géographique plutôt que comme entité politique) au cours des 50 ou 100 années suivantes, on assiste à une série de modifications qui tendent vers une situation d'équilibre, laquelle se marque par un faible niveau des entreprises nouvelles et un niveau élevé de déclin des activités. Le volume de sous-emploi équivaut presque à celui de la population active. Le logement occupé par les sous-employés (qu'on pourrait en grande partie qualifier de taudis) atteint 40 % du parc total. La population est passée d'un équilibre économique satisfaisant à une situation où le pourcentage de ceux dont les besoins se sont accrus et la production a baissé est fort élevé. On peut lire sur la figure 3 b le changement brutal qui affecte les rapports sous-emploi/emploi et sous-emploi/logement total entre les années 75 et 150 de la période de maturité.Le sous-emploi augmente excessivement par rapport aux emplois, mais le total des logements disponibles n'est pas absorbé. Il semble que cette situation se vérifie dans une société où l'environnement extérieur de la ville ne se trouve pas dans des conditions économiques désespérées. La saturation du marché de l'emploi est une entrave à la migration vers la ville, mais celle plus favorable du marché du logement favorise cette migration.

« L'attraction » qu'exerce la ville représente l'un des concepts fondamentaux de cette théorie de la dynamique urbaine. Les composantes de l'attraction sont multiples. La figure 3 b en décrit deux : le rapport sous-emploi/emploi et le rapport sous-emploi/logement total. En situation d'équilibre, l'attraction exercée par la ville sur une catégorie bien déterminée d'individus ne peut être qu'identique à celle de l'environnement extérieur. Si l'attraction de la ville est supérieure à celle de l'environnement, il y aura migration interne jusqu'à ce que cette attraction se réduise. Dans le cas contraire, on assiste à une migration externe. Au niveau économique le plus bas, la migration interne se poursuivra jusqu'à ce que l'attrait exercé par la ville se réduise vraiment au point de l'arrêter. Il faut, ici, bien scruter la réalité lorsqu'on examine les buts. La ville n'a pas la faculté d'opter pour l'augmentation de l'attraction globale qu'elle exerce sur l'environnement extérieur. Elle n'a que la possibilité de modifier le dosage des divers éléments qui composent l'attraction. Mais, même dans ces limites, il peut y avoir un grand avantage pour le bien-être de la ville et de ses occupants à altérer les relations qui unissent normalement les éléments de l'attraction, même si cela ne change en rien la composition de ladite attraction. Il se peut, par exemple, qu'on améliore l'état de la ville en inversant les positions relatives qu'occupent les rapports sous-emploi/emploi et sous-emploi/logement





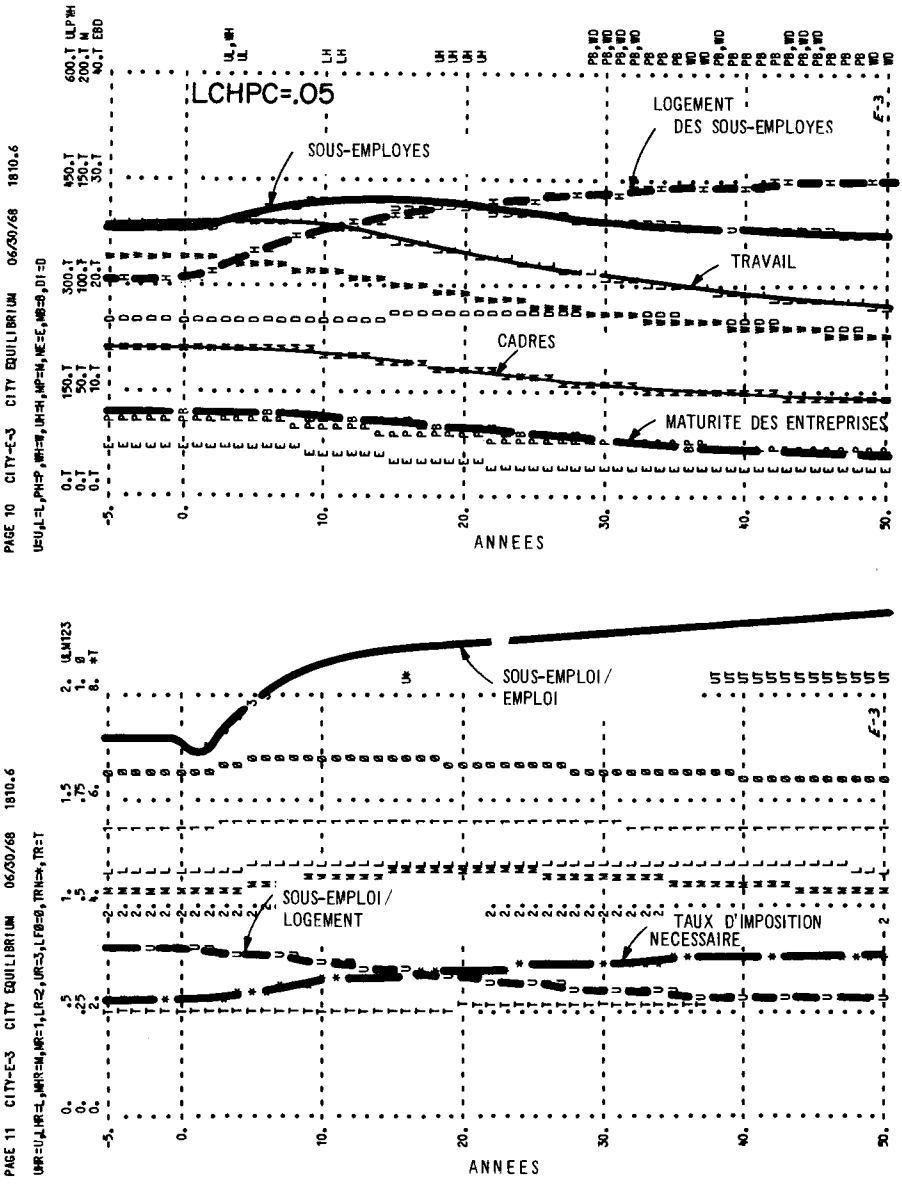
Figures 3a et 3b. CROISSANCE, MATURITE ET STAGNATION D'UNE VILLE
SUR UNE PERIODE DE 250 ANS,
AU FUR ET A MESURE DE SON EXTENSION TERRITORIALE ET DE SON VIEILLISSEMENT

total. Il est certain qu'ainsi la pénurie de logements entraverait la migration vers la ville mais les individus déjà logés auraient tous des emplois et participeraient activement à l'économie de la ville. Voilà qui contredit totalement cette théorie que l'on prône de temps à autre et qui voudrait que l'on maîtrise l'évolution de la population des villes par limitation des possibilités d'emploi.

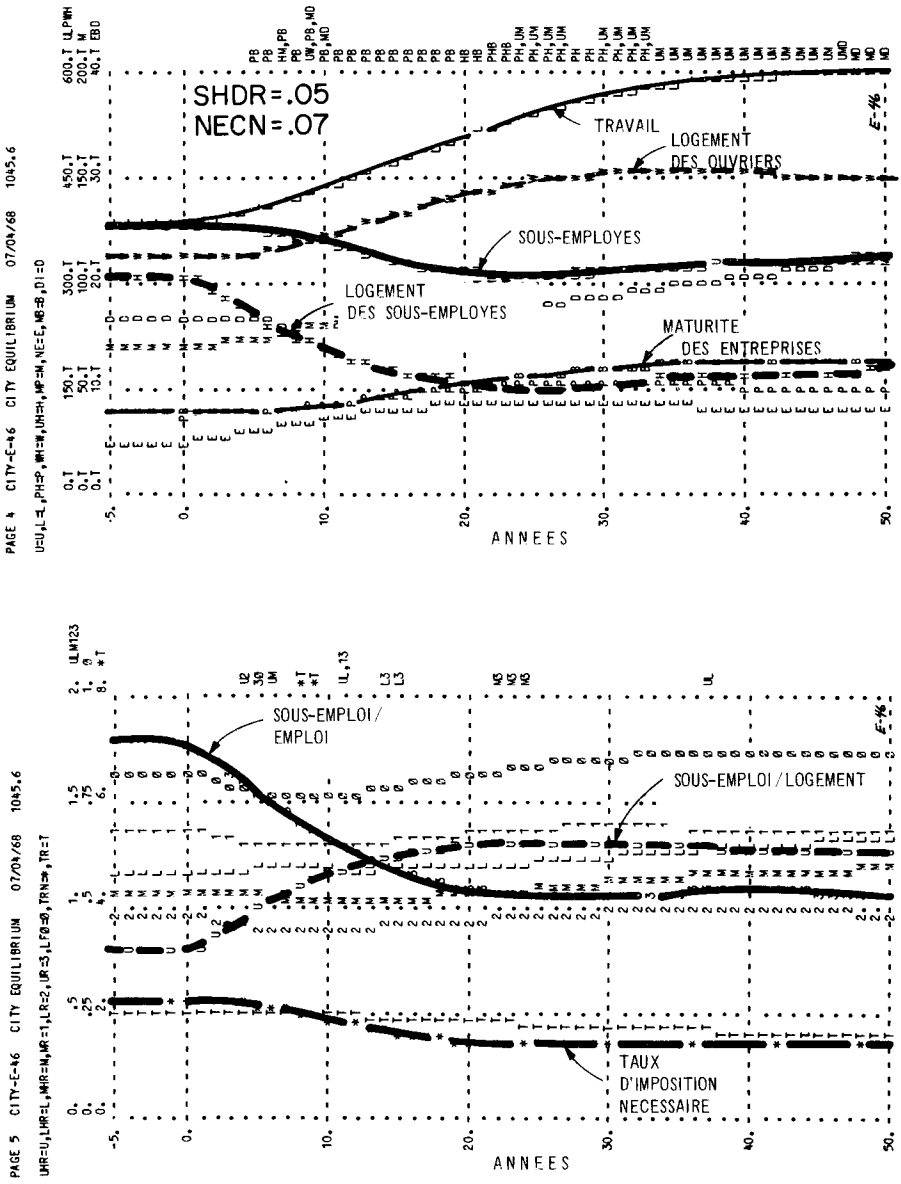
Mais il se peut que de nombreuses politiques aussi séduisantes sur le plan intuitif qu'attrayantes au niveau de la politique à court terme, ne mènent qu'à des impasses dangereuses. Sur les figures 4 a et 4 b, on indique l'effet qu'aurait le lancement d'un programme de construction d'habitations bon marché sur une ville en état d'équilibre stagnant. Cette fois, les conditions de départ sont celles auxquelles on avait fini par aboutir en figure 3. Au temps t =0, on déclenche un programme permanent dont l'objectif est de construire annuellement des logements bon marché pour 5 % de la population sous-employée.

La figure 4 a indique une hausse du logement des sous-employés. Au cours des 10 premières années, on note un accroissement du total des sous-employés dû à l'attraction qu'exercent les nouveaux logements. Après quoi la population sous-employée décline en raison du pourrissement de l'emploi et de la situation économique. Les autres courbes enregistrent des baisses substantielles au niveau des ouvriers, des cadres et du patronat. Sur la figure 4 b, on peut lire la hausse rapide que subit le rapport sous-emploi/emploi ou, en d'autres termes, l'augmentation du niveau du chômage. Le rapport sous-emploi/logement total qui était déjà trop bas a encore chuté. Quant à la qualité du logement qui, dans le cas que nous étudions, ne fait pas partie des variables du système, elle s'est probablement accrue, ce qui, si on l'intégrait maintenant, aurait de fortes chances d'élever encore le nombre des sous-employés et le niveau du chômage. Sur la même figure, on peut noter que le montant de l'imposition nécessaire à la réalisation de ce programme s'est accru lui aussi.

D'après les figures 4 a et 4 b, on peut se faire une idée de la nature réfractaire et paradoxale de ce système. Un effort mené dans le but d'améliorer la situation des sous-employés n'a réussi qu'à les replacer dans un état de dénuement plus grand et, par la même occasion, à dégrader la situation globale de la ville. On peut illustrer les rétroactions des secteurs d'un système complexe, qui sont pourtant éloignés de l'action entreprise, à l'aide du rapport sous-emploi/emploi qui est la variable dont la réaction est la plus ample et la plus immédiate de tout le système. On aurait pu penser que la construction de logements n'avait aucun rapport avec l'apparition du sous-emploi. L'antagonisme entre effets à court et à long terme trouve une illustration mineure dans la courbe retraçant le rapport sous-emploi/emploi. Au départ, consécutivement à la mise en route du programme de construction à bon marché, on note une baisse du niveau du chômage dûe à la hausse de l'embauche dans le secteur de la construction. Mais cela ne dure pas plus de deux ou trois ans, période au cours de laquelle tant l'attrait du logement lui-même que l'image que l'on se fait d'une ville bourdonnante d'activité attirent un grand nombre de sous-employés. Quant aux effets à long terme, ils affectent la situation économique de la ville toute



Figures 4a et 4b. DOMMAGES ENTRAINES SUR UNE PERIODE DE 50 ANS, PAR LA CONSTRUCTION DE LOGEMENTS A BON MARCHE CAPABLES D'ACCUEILLIR ANNUELLEMENT 5 POUR CENT DES SOUS-EMPLOYES



Figures 5a et 5b. RENAISSANCE D'UNE VILLE ENTRAINEE PAR LA DEMOLITION ANNUELLE DE 5 POUR CENT DES TAUDIS, ET L'AUGMENTATION D'ENVIRON 40 POUR CENT DE LA PROPENSION A CREER DE NOUVELLES ACTIVITES

entière, laquelle réagit de manière défavorable à l'accroissement de la densité d'occupation, au déséquilibre qui altère fâcheusement la répartition de sa population, et à l'augmentation des impôts nécessitée par ce programme.

Sur les figures 5 a et 5 b, c'est une situation inverse qui est retracée, par lancement simultané de deux programmes. Le premier est un programme de démolition des taudis dont le but est d'éliminer annuellement 5 % de ces logements. Le second, même si sa mise en application n'est pas spécifiée dans le modèle, consiste à accroître de 40 % l'attraction exercée par la ville pour ce qui est de l'édification de nouvelles activités. Un tel programme pourrait être encouragé par une règlementation fiscale favorable, l'établissement de zones industrielles dans les parties les plus stagnantes de l'agglomération et la mise en vigueur de politiques urbaines destinées à favoriser les affaires et la construction de résidences propres à attirer les cadres et la main-d'œuvre qualifiée. Sur la figure 5 a, on peut noter un accroissement substantiel du total de la main-d'œuvre qualifiée accompagné, à un degré moindre, par une diminution de la population sous-employée. Il en résulte une modification importante du rapport entre ces deux catégories. La courbe représentant le logement des sous-employés tend à décliner, tandis que toutes les autres croissent de façon substantielle. Il faut environ 20 ans pour rejoindre le nouveau niveau d'équilibre.

La figure 5 b indique une diminution du rapport sous-emploi/emploi, lequel passe de 1,8 à 1,1, ce qui rétablit approximativement l'équilibre entre les travailleurs et l'emploi. Parallèlement, la courbe représentant le rapport sous-emploi/logement total a adopté une pente croissante, ce qui est dû au passage d'une situation de logements en excès à une situation où ils sont tous occupés. Comme on peut le voir sur la figure 5 b, le taux d'imposition nécessaire s'est réduit. Une bonne partie du progrès que retrace la figure 5 peut ne reposer que sur le programme de démolition des taudis, sans même qu'il soit nécessaire de modifier les incitations aux entreprises. Au fur et à mesure que l'équilibre de la population s'améliore, toute une série de changements interviennent qui permettent aux forces économiques normales d'entamer le processus de régénération de la zone.

Le modèle fait preuve d'un haut degré d'insensibilité à des actions correctrices des difficultés urbaines telles que les programmes de formation des travailleurs sous-employés, les programmes d'emploi mis en œuvre par l'Etat et les subventions de l'extérieur en faveur de la ville. En fait, d'après cette théorie et le modèle des interactions urbaines, une subvention de l'extérieur aboutirait rapidement à élever le taux d'imposition local.

Si l'on veut que la planification des systèmes sociaux soit efficace, il faut qu'elle se penche sur les mécanismes internes qui animent ces systèmes. Il lui faut commencer par saisir les raisons pour lesquelles naissent les difficultés que l'on rencontre. Il faudrait qu'elle vise à modifier les causes, et non se contenter de réduire les symptômes. Au lieu de se contenter sur de vastes programmes menant à des actions onéreuses, elle devrait faire porter les efforts sur les points où des transformations limitées et peu coûteuses pourraient libérer les forces internes du système et les laisser engendrer le progrès de celui-ci.

LA PROGRAMMATION BUDGETAIRE
INSTRUMENT DE PLANIFICATION A LONG TERME

par

David NOVICK (1)

avec une Annexe par Alain C. Enthoven (2)

(1) Chef du département d'Analyse des Coûts, Rand Corporation, Santa Monica (Californie).
(2) Secrétaire-adjoint, Analyse de Systèmes, Département de la Défense, Washington.

Un plan établi pour une organisation – que ce soit une administration ou une entreprise – prescrit des actions à mener et des activités à mettre en œuvre dans le futur pour faire avancer les objectifs explicites de cette organisation. Il y a de très grandes différences de fond et de forme d'un plan à l'autre, selon la nature de l'organisation, l'ampleur du plan et le cadre temporel auquel il s'applique.

Mais un élément est commun aux activités planificatrices de n'importe quelle organisation : à un moment ou à un autre, elle se trouve placée devant la question : « comment utiliserons-nous les ressources dont nous disposons ? ». Cette question de l'affectation des ressources est fondamentale, parce que dans chaque sphère d'activité de l'organisation la quantité des ressources fixe des limites à ce que l'on peut accomplir.

La forme stratégique la plus large de planification est la planification à long terme de l'ensemble des programmes d'une administration. Dans les entreprises, une telle planification peut englober l'ensemble des produits et des fonctions d'une firme diversifiée. Dans l'administration, elle peut porter sur les programmes de tout un ministère, voire la mise au point d'un plan pluriannuel pour l'ensemble d'une collectivité. Mon exposé présente un système propre à organiser la fonction de planification à long terme et à aider les responsables à prendre les décisions majeures d'affectation des ressources qui se présentent à eux dans un tel contexte de planification à long terme.

Depuis plus de vingt-cinq ans j'ai mis au point un instrument de gestion – la programmation budgétaire *(Program Budgeting)* – qui vise à renforcer la capacité d'une organisation à faire de la planification à long terme et à fournir une méthode systématique pour résoudre les grands problèmes d'affectation des ressources (1). La programmation budgétaire ou Système Plan-Programme-Budget (PPB) est orientée vers la fonction essentielle de la gestion, qui est d'utiliser les ressources dont dispose une organisation de la façon la plus efficace quant à l'accomplissement de ses buts. Le système PPB contribue au processus de planification essentiellement de deux façons.

Premièrement, il établit et rend explicites les relations ou articulations entre les objectifs de l'organisation, ses programmes et activités, les implications de ces activités quant aux ressources, et leur traduction financière dans un budget. Ce faisant il fournit sous une forme aisément utilisable une bonne part de l'information nécessaire à une planification rationnelle.

Deuxièmement, le système PPB contribue directement aux décisions budgétaires à prendre en fournissant des analyses des conséquences desdites décisions du point de vue des coûts estimés et des bénéfices attendus.

Cela peut paraître une mission très ambitieuse, mais il faut se souvenir qu'il y a un certain nombre de choses que le PPB ne fait point. D'abord, ce

(1) Novick D., introduction à *Program Budgeting : Program Analysis and the Federal Budget,* Harvard University Press, 1967.

dernier constitue un instrument de planification globale qui fait appel aux systèmes de direction et de contrôle existants et n'exige donc point de changements dans l'organisation ou dans les méthodes d'administration. En second lieu, le PPB est spécifiquement conçu pour l'élaboration de plans et de budgets pluriannuels et ne cherche pas à fournir un instrument pour conduire chaque année la préparation du budget et suivre sur le plan comptable son exécution — encore que le budget de l'année suivante doive être inclus dans son dispositif et que la comptabilité fournisse une partie des informations. Troisièmement, bien que le PPB mette l'accent sur l'utilisation de méthodes quantitatives et fasse dans certains cas largement appel à l'informatique, il n'essaie point de quantifier tous les aspects d'un problème ou de mettre sur ordinateur le processus de décision (1).

Aujourd'hui, le PPB est en application depuis sept ans au département de la Défense et, durant cette période, il s'est intégré au processus de décision et de gestion des programmes de défense nationale. Le système n'est cependant pas resté statique, mais il a changé de façon substantielle depuis qu'il est devenu opérationnel en 1961 et il continue d'évoluer aujourd'hui par suite de l'expérience accumulée (pour plus de détails concernant le système PPB dans le département de la Défense, voir l'annexe A). Depuis 1965, des efforts ont été entrepris pour étendre la méthode PPB à d'autres administrations fédérales. Beaucoup de gouvernements d'états et de collectivités locales aux Etats-Unis ont pris des mesures en vue d'appliquer les méthodes de PPB à leur propres problèmes de planification, et des méthodes analogues sont utilisées dans certaines grandes entreprises privées. Dans les domaines non militaires, la plupart des efforts accomplis n'en sont encore qu'au stade préliminaire ou à des étapes intermédiaires, vu la nécessité de surmonter toute une série de problèmes qu'on ne rencontre pas en matière militaire. Mais collectivement ils fournissent une riche gamme d'expériences sur l'application des techniques analytiques de planification aux problèmes sociaux. En dehors des Etats-Unis, les gouvernements du Canada, de la Belgique, d'Israël, du Japon et d'Allemagne fédérale ont fait de premiers efforts dans ce domaine, ou envisagent sérieusement de mettre en application des méthodes de rationalisation budgétaire. Outre ces tentatives d'ensemble, les ministères de la Défense de la Grande-Bretagne, des Pays-Bas et d'autres pays ont entrepris d'appliquer la méthode PPB.

Néanmoins, dans certaines organisations, la mise en place du PPB a provoqué beaucoup d'appréhensions et de sentiments d'insécurité. C'est dans une large mesure le résultat d'une mauvaise compréhension de ce qu'est et de ce que fait le PPB. Une fois qu'il fonctionne et qu'on l'apprécie correctement, il se révèle comme une chose simple et de bon sens. Peut-être parce qu'on le croit révolutionnaire et complexe, ce n'est en général que lorsqu'on l'applique que son véritable contenu se manifeste — le PPB est révolutionnaire mais simple.

(1) D. Novick, *The Role of Quantitative Analysis and the Computer in Program Budgeting*, The Rand Corporation, P–3716, octobre 1967.

LES CONCEPTS DE LA RATIONALISATION DES CHOIX BUDGETAIRES

Les principaux éléments dont se compose le système PPB tiennent en un petit nombre de concepts de base :

Les *objectifs* sont les buts ou desseins de l'organisation qui définissent collectivement sa raison d'être (*). Ils peuvent au début être formulés en termes généraux et relativement abstraits, comme par exemple lorsqu'on dit que l'objectif d'un programme militaire est de pourvoir à la sécurité nationale, ou que les objectifs de l'éducation sont de fournir de bons citoyens et des individus participant productivement à l'économie. Cependant des objectifs situés à ce niveau sont trop éloignés des activités spécifiques d'une organisation donnée pour pouvoir servir à formuler des programmes ou à les évaluer. Ils doivent être traduits en objectifs de niveau inférieur susceptibles d'être énoncés en termes suffisamment concrets pour être opérationnels.

Les *programmes* sont les ensembles d'activités entrepris pour accomplir les objectifs (1). En général un programme a un produit final identifiable (certains programmes peuvent être lancés pour en épauler d'autres ; dans ce cas ils ont des produits intermédiaires identifiables). Plusieurs programmes peuvent être liés à un objectif, auquel cas on peut distinguer à propos de chacun d'eux des sous-objectifs distincts ou des moyens complémentaires, mais séparables, d'atteindre l'objectif.

Les *ressources* sont les biens et services consommés par la mise en œuvre des programmes. On peut les considérer comme les facteurs *(inputs)* exigés pour obtenir le produit final de chaque programme. Le coût d'un programme est la valeur monétaire des ressources qui lui correspondent.

L'*efficacité (effectiveness)* est une mesure du degré auquel les programmes remplissent leurs objectifs. Elle est liée à l'*avantage (benefit)*, qui est une mesure de l'utilité à attendre de chaque programme.

La rationalisation des choix budgétaires dans une organisation débute par un effort pour identifier et définir des objectifs et grouper les activités de l'organisation en programmes qui puissent être reliés à chaque objectif. C'est ici qu'il y a révolution, puisqu'il faut effectuer un regroupement selon les produits finals et non d'après la structure administrative ou les fonctions. Il faut faire en sorte que nous puissions observer *ce que* l'on produit (l'« *output* ») et pas seulement *comment* on l'obtient ou à l'aide de quels facteurs. La programmation budgétaire, de son côté, présente les ressources et les coûts classés d'après les programmes (ou produits finals) auxquels ils s'appliquent. Il y a là un contraste avec les budgets traditionnels que l'on trouve dans la plupart des organisations, qui regroupent les coûts par type de ressources élémentaires et par catégories fonctionnelles. Les tableaux 1 et 2, par exemple, montrent comment on pourrait classer les programmes budgétaires du département des Transports et les crédits

(*) En français dans le texte.

(2) Novick, D., Anshen, M., et Truppner, W.C., *Wartime Production Controls*, Colombia University Press, New York, 1949, pp. 109-111.

Tableau 1

PROGRAMME GLOBAL DE TRANSPORT

Transports interurbains
- autoroutes inter-états
- transports intérieurs par voies d'eau
- aviation

Amélioration de la desserte des campagnes

Transports urbains

Réserve de transports militaires

Commerce international, prestige international
Réglementation

Tableau 2

PROGRAMMES D'ENSEIGNEMENT DU DEPARTEMENT DE LA SANTE, DE L'EDUCATION ET DES AFFAIRES SOCIALES

Développement des dispositions et aptitudes de base

Développement des aptitudes techniques et professionnelles

Développement des aptitudes au niveau universitaire et post-universitaire

Développement individuel et collectif

Recherche non affectable

Administration générale

d'enseignement du département de la Santé, de l'Education et des Affaires sociales. L'idée directrice de cette restructuration des données budgétaires est qu'elle aide le planificateur en concentrant l'attention sur le fait que les programmes sont en concurrence pour l'emploi des ressources, et en montrant quels sont les résultats alternatifs que cet emploi peut fournir au sein de chaque programme. L'ensemble du processus par lequel les objectifs sont identifiés, les programmes définis et décrits en termes quantitatifs, et le budget remodelé en un ensemble articulé de programmes, s'appelle la phase structurelle du système Plan-Programme-Budget.

Dans l'administration comme dans le secteur privé, il est fréquent que la responsabilité du travail nécessaire pour aboutir à un ensemble cohérent d'objectifs soit répartie entre un certain nombre d'organisations. Au sein du gouvernement américain, par exemple, les programmes orientés vers les objectifs de santé et d'enseignement sont fragmentés entre une douzaine de directions

ministérielles et de services fédéraux indépendants. Entre leurs activités, il y a quelquefois complémentarité, quelquefois contradiction et conflit. En tout état de cause, dans les systèmes budgétaires traditionnels, la planification de ces programmes tend à refléter le morcèlement de leur organisation. Il n'y a pas de coordination d'ensemble des décisions d'affectation des ressources concernant les objectifs de ces programmes. L'une des forces de la rationalisation budgétaire est qu'elle est en mesure de transcender les limites de compétences administratives, de rassembler les informations nécessaires aux décideurs indépendamment des divisions entre les différentes sphères d'autorité. L'avantage est évident pour les planificateurs : un programme peut être envisagé comme un tout, les contradictions ont plus de chances d'être décelées et l'on dispose ainsi d'un cadre, qui sans cela ferait défaut, pour examiner les changements qui modifient ou chevauchent les frontières administratives existantes.

L'un des résultats de cette phase structurelle est une matrice de conversion ou « clé de passage » permettant de passer du budget établi par programme au budget traditionnel et fonctionnel qui traite des organisations telles que ministères et bureaux à l'aide de catégories du genre : dépenses de personnel, de fournitures, de matériel, etc. Grâce à la clé de passage, il est possible de traduire les méthodes de comptabilisation et d'enregistrement en données pour la planification. Elle nous permet également de traduire les décisions portant sur des programmes budgétaires en méthodes courantes pour diriger, autoriser, contrôler, enregistrer et en rendre compte. Si les méthodes de gestion utilisées sont insatisfaisantes, il faut les revoir et les améliorer, que l'organisation en question ait un système de PPB ou non. En tout cas, le budget établi par programmes doit puiser l'information et les relations nécessaires auprès des documents liés à la gestion courante, et doit s'appuyer sur eux pour l'exécution des programmes mis en œuvre.

Le planificateur à long terme rencontre des problèmes de choix à différents niveaux. Au niveau le plus élevé, les différents programmes et objectifs sont en concurrence pour le partage des ressources totales ou du budget total de l'organisation. Par exemple, dans un ministère des Transports, il y a concurrence entre programmes concernant les transports internationaux, les transports intérieurs interurbains et les transports d'intérêt local. Dans une organisation, il peut y avoir concurrence pour les fonds d'investissement entre différentes filières de production, différents projets de recherche-développement, etc. A un niveau plus bas, le problème du choix se concentre sur les décisions relatives à des façons alternatives de mettre en œuvre un programme. Par exemple, en ce qui concerne le programme de transports interurbains du ministère des Transports, il faut faire des choix entre modes de transport alternatifs — chemin de fer, automobile et transport aérien — ou entre diverses combinaisons possibles de ces modes.

Dans la rationalisation budgétaire, la manière d'aborder ce problème consiste à recourir à l'analyse chaque fois que possible, de façon que les décideurs soient en mesure de se prononcer en dernier ressort avec autant d'information objective que l'on peut en rassembler. Ainsi un système Plan-Programme-Budget implique la capacité d'effectuer des analyses de systèmes, grâce auxquelles on puisse estimer les implications en ressources et en coûts de différents programmes et leurs résultats escomptés.

Une part importante des aspects analytiques du système PPB est l'*analyse des ressources.* Ce terme recouvre tout un ensemble de concepts analytiques, de méthodes d'estimation des coûts et de procédures de traitement des données que l'on utilise pour estimer ou prédire les implications matérielles et financières des programmes. Lorsqu'elle est complète, une capacité d'analyse des ressources fournit des lignes directrices pour caractériser ou spécifier les programmes de la manière concrète exigée par l'analyse, comprend les instruments quantitatifs propres à traduire les spécifications d'un programme en estimations de ressources nécessaires et de coûts, et surtout fournit les moyens d'examiner l'incidence des besoins en ressources sur son programme et le coût des changements ou perturbations dans les caractéristiques dudit programme.

En général, les estimations de ressources pour un programme sont élaborées à l'aide d'un modèle quantitatif de ressources ou de coûts. Un tel modèle est construit autour d'un ensemble de relations obtenues empiriquement entre des paramètres spécifiques d'un programme et des éléments spécifiques du coût du programme. Il arrive souvent que la synthèse de telles relations exige le recours à des techniques d'estimation statistique ou économétrique qui elles-mêmes supposent, pour être appliquées de façon pertinente, une connaissance très poussée chez l'analyste de la conception des systèmes impliqués par la mise en œuvre des programmes.

Dans bien des cas, il y a de fortes interdépendances entre les activités d'une organisation qui font appel à des ressources. Par exemple, deux programmes peuvent utiliser conjointement certaines installations ; certains programmes « d'appui » peuvent fournir des services à deux ou plusieurs programmes « directs » ; ou encore il peut y avoir des interactions technologiques entre les systèmes utilisés dans deux ou plusieurs programmes. Dans ces cas, il est nécessaire d'examiner le « coût du système total », pour lequel le système total est défini avec une ampleur suffisante pour englober toutes ces interactions. Pour ce faire, on peut être amené à élaborer un modèle des ressources et coûts du programme total, qui intègre toute la gamme des activités d'un service ou même d'une constellation de services gérant un programme publié. Cette optique globale est particulièrement nécessaire lorsqu'il y a des coûts inséparables très importants (installations matérielles abritant toute une série de programmes d'enseignement, ou installations de lancement pouvant servir à diverses missions spatiales), faute de quoi il devient difficile d'assurer une planification correcte de ce qui, dans les ressources d'un programme, fait l'objet d'une utilisation conjointe.

En principe, le but de l'*analyse d'efficacité* est parallèle à celui de l'analyse des ressources : traduire les caractéristiques d'un programme en estimations de résultats, d'efficacité ou d'avantages. Mais dans la plupart des domaines qui nous intéressent — encore qu'il y ait des exceptions localisées — il n'est pas possible de construire des mesures d'efficacité qui soient adéquates, et même lorsque de telles mesures existent il n'est généralement pas possible de dégager des relations paramétriques entre elles et les spécifications du programme. En d'autres termes l'état d'avancement dans l'analyse d'efficacité est le plus souvent bien moindre qu'en matière d'analyse de ressources.

Etant donné qu'il est rarement possible de quantifier complètement tous les éléments du coût ou de l'efficacité d'un programme, et qu'il est difficile, en tout cas, d'envisager une analyse rigoureuse qui pourrait vraiment englober tous les facteurs relatifs à une décision budgétaire importante, l'analyste consacre une bonne partie de ses efforts à établir des comparaisons qui soient valables et révélatrices pour le décideur. Le but n'est pas d'aboutir à une décision par voie d'analyse, mais d'aider dans toute la mesure du possible le responsable de ladite décision à se faire un jugement. L'analyste essaie donc d'identifier les choix essentiels, d'élaborer les variantes pertinentes, de quantifier et d'estimer les aspects coût et efficacité de chaque variante qui se prêtent à des techniques d'analyse. Il n'essaie pas de remplacer le décideur ; son rôle est plutôt de fournir l'information qui permettra au décideur de se concentrer sur les vrais problèmes et aiguisera son jugement.

Un aspect important de l'analyse de systèmes à cet égard est qu'elle va souvent au-delà du problème de décision initialement posé. L'analyse d'un programme ne se borne pas à l'examen de solutions alternatives prédéterminées. Le processus comporte la mise au point de nouvelles solutions plus satisfaisantes. Il est vraisemblable que l'analyse des possibilités A, B et C conduira la découverte de nouvelles solutions D et E qui peuvent être préférables à celles originellement envisagées (c'est-à-dire faire apparaître un rapport coût/avantage plus intéressant). Dès lors l'aspect analytique du PPB ne peut pas simplement être considéré comme l'application à un problème d'une collection de techniques d'analyse bien définies. C'est un processus beaucoup plus souple et subtil, qui réclame de la créativité de la part de l'analyste, et une interaction entre l'analyste et le décideur tout au long du processus de décision.

AUTRES CARACTERISTIQUES IMPORTANTES

J'évoquerai brièvement quelques autres caractéristiques du système PPB afin d'évoquer de façon *plus complète* le contexte dans lequel s'appliquent ces principes.

Allongement de l'horizon temporel. Puisque les choix budgétaires que nous faisons aujourd'hui ont souvent des implications qui se prolongent très avant dans le futur, et puisque les coûts et les avantages peuvent intervenir plusieurs années après la prise d'une décision, une planification n'a de sens que si elle comporte un horizon de temps éloigné. En général le programme budgétaire et les analyses de programmes qui lui sont liées couvrent une période d'au moins cinq ans, et lorsque cela se justifie, cette période devrait aller jusqu'à dix ou quinze ans, voire davantage.

La planification et non point la prévision, tel est l'objet du système PPB. Notre but est d'examiner les conséquences, en termes de coûts et d'avantages, de lignes d'action alternatives à venir. Le budget programmé, ou Programme et Plan Financier pluriannuels comme on le désigne très officiellement, évoque l'idée d'une projection des programmes existants et un tableau des ressources et des financement des programmes à partir des décisions déjà prises. Il ne faudrait

cependant pas le considérer comme l'extrapolation statique d'un programme, mais comme une sorte de rapport sur la situation à un stade donné d'un processus itératif sans fin. A tout moment, le Programme et le Plan Financier répondent à la question : « Qu'arrivera-t-il si nous poursuivons durant les cinq prochaines années nos politiques présentes et nos moyens présents de les mettre en œuvre ? ». La réponse fournit une base et un cadre de référence pour formuler et examiner des propositions d'améliorations. Elle présente la situation de référence à partir de laquelle les coûts supplémentaires des solutions proposées peuvent être projetés, et à laquelle les résultats des programmes alternatifs puissent être comparés. Quand on adopte de nouveaux programmes ou qu'on met fin à d'anciens programmes, le budget programmé est mis à jour et la version revisée devient le point de départ des cycles de planification futurs.

La comparabilité, plus que la décision, est la considération majeure de notre analyse des coûts et des avantages d'un programme. Etant donné les incertitudes inhérentes à la planification à long terme, la précision absolue n'est de toute façon pas réalisable. S'agissant d'analyses, le critère pertinent est la cohérence dans le traitement des solutions alternatives. Cela doit s'accompagner d'un traitement explicite des aléas, y compris des tests de sensibilité des résultats de l'analyse aux changements de circonstances. Se concentrer à l'excès sur la précision risque d'aller à l'encontre du but recherché, puisque cela tendrait à noyer le travail dans les détails et rendrait impossible le genre de planification que l'on veut mettre en œuvre. Corrélativement, ce sont des données agrégées, et non point détaillées, que l'on utilise généralement dans l'estimation des coûts et des avantages. L'excès de détail rend coûteux ou impossible d'examiner de nombreuses variantes, de sorte que nous faisons abstraction des détails chaque fois que nous le pouvons, et nous mettons l'accent sur les variables qui ont des incidences importantes sur les conséquences d'un programme.

On peut faire plusieurs remarques à propos des notions de coût qui entrent dans l'analyse d'un programme.

Le **chiffrage complet** des programmes et des variantes est nécessaire si l'on veut aboutir à l'indispensable cohérence des estimations. Les programmes donnent souvent lieu à des coûts indirects qui sont difficiles à repérer. Il peut exister d'importantes interdépendances entre programmes « directs » et programmes « d'appui » ou entre programmes directs (par exemple lorsque des coûts sont communs à plusieurs programmes). Pour pouvoir mettre en évidence toutes les répercussions des solutions alternatives quant aux coûts, il est généralement nécessaire de traduire les implications en ressources et en coûts de la totalité du programme d'une organisation. Les chiffres de coûts qui seront effectivement comparés avec les estimations d'avantages sont des *coûts additionnels* liés à des décisions spécifiques concernant le programme. Mais il faut obtenir ces coûts en comparant les coûts totaux d'une variante soit avec ceux d'une autre variante, soit avec une situation de référence.

Les ressources et les coûts sont généralement divisés en trois catégories correspondant aux différences dans l'échelonnement temporel de leur intervention, et dans la durée de leur contribution aux avantages. Les coûts de

recherche-développement sont les dépenses consenties une fois pour toute en vue de créer de nouvelles capacités, par exemple études de produits, services, ou procédés techniques nouveaux, ou de nouvelles méthodes de mise en application des programmes. Les coûts d'*investissement* sont les dépenses non renouvelables exigées pour l'installation de nouvelles capacités, par exemple construction d'usines ou d'installations, achats d'équipement, formation du personnel appelé à intervenir dans de nouveaux programmes, etc. Les coûts de *fonctionnement annuels* sont les coûts répétitifs exigés pour faire marcher soit les nouvelles capacités que l'on a décidé d'installer, soit les capacités existantes que l'on a décidé de continuer à utiliser. Chacun de ces éléments est intégré au coût total d'un programme. Ces trois éléments sont projetés sur une base annuelle et résumés pour chaque programme et pour le programme total de l'organisation. Les répercussions des programmes au niveau des coûts en capital et des coûts de fonctionnement sont examinées conjointement et non séparément, comme il est de tradition dans la pratique budgétaire de nombreuses administrations et entreprises privées.

Un système PPB permet la communication entre les analystes et les décideurs et entre les analystes, les services opérationnels et les décideurs aux différents niveaux de l'organisation. Voici quelques-uns des documents spécifiques qui ont été mis au point pour faciliter cet échange d'informations ;

Les **aide-mémoires de programmation budgétaire (Program Memoranda)** assurent la communication entre les analystes travaillant sur un groupe de programmes homogène et l'équipe d'analystes placée auprès du centre de décision. Dans ces études les analystes budgétaires décrivent quels sont les problèmes qui leur paraissent se poser dans le groupe de programmes en question, les solutions alternatives qu'ils proposent, les arguments pour et contre leurs recommandations, ainsi que les données, les analyses et les arguments concernant les possibilités qu'ils ont rejetées.

L'équipe d'analystes située au sommet réanalyse l'aide-mémoire et réagit sous forme d'un autre mémoire. Elle peut accepter les recommandations pour des raisons identiques, différentes ou formulées autrement. Elle peut poser des problèmes qui n'ont pas été soulevés. Elle peut suggérer des combinaisons de programmes autres que celles qui ont été envisagées. Elle peut modifier les variantes qui ont été prises en considération. Après avoir procédé à toutes les études, analyses et révisions compatibles avec le calendrier imparti, l'équipe centrale d'analystes rédige, après avoir recueilli l'accord ou les objections du gestionnaire du programme en cause, la version finale de l'aide-mémoire soumettant l'ensemble des questions et des solutions alternatives à l'attention du décideur.

Les **études particulières** exigent plus de temps et/ou de moyens d'étude que l'on n'en dispose pendant le calendrier assigné à la phase de l'aide-mémoire de programmation. La rapidité avec laquelle elles sont menées dépend de l'importance du sujet, et il arrive fréquemment (ce n'est pas une règle générale) qu'elles portent sur des questions relevant de deux ou plusieurs gestionnaires de programmes. Pour des raisons de temps ou de connaissances techniques, ces études peuvent être partiellement ou totalement sous-traitées à l'extérieur.

Les **révisions de programmes** sont une autre forme de l'action administrative qui appelle études et analyses. La programmation budgétaire vise à un processus de gestion fluide et continu. Cela implique l'établissement d'une « situation de référence » ou ensemble de décisions prises maintenant, que l'on révise et met à jour si besoin est. Quand un changement est ou paraît nécessaire, la procédure de révision des programmes examine le changement proposé et le fait compte tenu des ressources totales et de l'ensemble de la période à envisager, comme s'il s'agissait de la phase initiale des aide-mémoires.

Dans l'idéal cela signifierait qu'il n'y aurait qu'un exercice de programmation budgétaire globale. Les changements s'opéreraient en fonction des nécessités et le programme total révisé qui en résulte deviendrait la nouvelle situation de référence à utiliser pour passer du budget programmé aux changements immédiats dans le budget et aux budgets de fonctionnement de l'année suivante.

L'INTRODUCTION DU PPB

Il y a deux lignes d'action concevables lorsqu'il s'agit d'introduire la programmation budgétaire. L'une est de monter un groupe d'études qui examinera les objectifs de l'administration ou de la firme, mettra au point une structure de programmes assortie à ces objectifs, recommandera des solutions alternatives en matière d'organisation et de gestion, examinera les moyens d'analyse dont dispose l'organisme en question, et proposera des actions d'éducation, de formation et de recrutement (sans oublier bien entendu les questions de changement d'affectation et de promotion) propre à mettre sur pied les moyens d'analyse nécessaires à la programmation budgétaire. Une telle démarche vise à un délai de mise en route de 18 mois à 2 ans.

L'autre manière de procéder part de l'hypothèse que l'on doit rationaliser les choix budgétaires, et progresser à partir de là. On effectuerait alors quelques « grands bonds en avant » pour mettre en œuvre le système dans la mécanique budgétaire courante, et apprendre sur le tas les réponses que le groupe d'études aurait autrement fournies :

Pour ce faire, il faudra :

A. Elaborer une structure de programmes qui classe les grandes activités ou filières de production dans la catégorie des *Programmes finals (Final Product Programs)*, regroupe les activités intéressant toute une administration ou toute une entreprise comme le traitement électronique des données dans de *Grands programmes communs (Major Support Programs)* et place tout le reste — recherches, planning, encadrement supérieur, etc. — dans une catégorie *Programme commun non affectable (General Support Program)*. La base de programmation peut être bonne, ou ne pas l'être. Il est probable qu'elle ne l'est pas. Elle s'accorde néanmoins avec les pratiques existantes et fournit un point de départ satisfaisant à partir duquel on pourra, le temps aidant, apporter des améliorations.

B. Consacrer à un certain nombre de Programmes finals et de Grands programmes communs des *aide-mémoires de programmation* à rédiger en six ou huit semaines. La mise au point des programmes définitifs fera appel aux moyens d'analyse existants. L'élaboration des aide-mémoires et autres documents échangés dans le cadre de la programmation budgétaire implique un recours massif à l'analyse. Aussi conviendra-t-il de prendre les mesures propres à renforcer qualitativement ou quantitativement l'équipe d'analystes si elle est insuffisante.

C. Désigner une ou plusieurs personnes chargées d'achever la structure de programmes de façon à intégrer l'ensemble des activités élémentaires de l'administration ou de l'entreprise dans le schéma ci-dessus exposé en A. Ces études devraient être achevées en huit ou dix semaines.

D. Désigner une ou plusieurs personnes pour effectuer une étude de dégrossissage sur les diverses façons d'organiser et de faire marcher la programmation budgétaire au sein d'une administration ou d'une entreprise.

E. Se mettre d'accord sur :

1. l'identification des programmes ;
2. le responsable possible de la programmation ;
3. l'organisation et le fonctionnement ;
4. la délimitation des étapes à franchir et leur calendrier ;

F. Obtenir l'approbation de la direction et aller de l'avant.

L'un des principaux avantages de cette manière de faire est que d'entrée de jeu, nous obtenons l'interaction entre services opérationnels, analystes et décideurs au sein d'une organisation, qui est indispensable à la mise au point d'un système de programmation budgétaire efficace. Grâce à cette démarche, on gagne du temps et les analystes, comme le personnel opérationnel, en viennent à connaître de façon plus intime les procédures administratives.

REMARQUES POUR CONCLURE

Je conclurai par quelques mots touchant l'emploi du mot budget dans l'expression « programmation budgétaire ». J'ai dit plus haut : « le PPB est spécifiquement conçu pour l'élaboration de plans et de budgets pluriannuels, et ne cherche pas à fournir un instrument pour conduire chaque année la préparation du budget et suivre sur le plan comptable son exécution — encore que le budget de l'année suivante doive être inclus dans son dispositif, et que la comptabilité fournisse une partie des informations ». La relation entre programme et budget, et entre planification, programmation et processus budgétaires, mérite une description plus complète.

Dans les écrits consacrés à la fonction budgétaire dans l'entreprise, on dit couramment que « le budget est l'expression financière d'un plan ». Beaucoup de gens appliquent la même définition à l'Etat. Et pourtant nous connaissons tous fort bien des budgets préparés sans référence à un plan (en particulier un plan à long terme). En fait, on peut probablement dire à juste titre que dans la plupart des budgets, ce qu'il y a de planification est une projection du *statu quo* avec des adjonctions tirées de l'expérience la plus récente. Si nous regardons le problème par l'autre bout, nous connaissons tous des plans qui ne se sont jamais traduits par des budgets. On trouve une illustration du premier cas dans les propos tenus par Roswell Gilpatric lorsqu'il était secrétaire-adjoint à la Défense en 1961 : « Dans le passé, le département de la Défense a souvent établi le dispositif des forces armées en partant d'un budget et en cherchant à lui faire correspondre un programme » (1). L'autre cas est celui des plans très élaborés préparés dans l'administration ou le secteur privé qui ne vont jamais au-delà de l'approbation « au niveau le plus élevé », c'est-à-dire ne sont jamais traduits en budgets.

En résumé, je définirai la *planification* comme le fait de produire une série de possibilités significatives de choisir des lignes d'action grâce à l'examen de solutions alternatives. Dans le court terme on n'a affaire qu'à un nombre limité de variantes parce que les actions passées ont déjà hypothéqué les voies que l'action pourrait emprunter. Néanmoins dans le long terme (dimension la plus importante de la programmation budgétaire) l'activité planificatrice s'efforce d'examiner toutes les lignes d'action qui paraissent praticables, et de projeter le cours futur de l'organisation par rapport à elles compte tenu des coûts et des avantages correspondants. Puisque l'objectif n'est pas de prendre des décisions spécifiques, mais plutôt de faire apparaître des possibilités vraisemblables, le travail est effectué à un niveau de généralité et d'agrégation élevé, tant pour les ressources exigées que pour les avantages escomptés.

La *programmation* consiste à déterminer de façon plus détaillée la main-d'œuvre, l'équipement et les installations nécessaires à l'accomplissement d'un programme — à vérifier les possibilités de réalisation par référence à des ressources spécifiées et à un calendrier. Dans la programmation, le programme et les éléments de programme utilisés dans le processus de planification en termes très agrégés sont ramenés à des formulations plus détaillées (le degré de détail dépendant des cas d'espèce) nécessaires pour déterminer le caractère praticable des possibilités que l'on étudie de façon poussée. Pourtant, même ici, le degré d'agrégation auquel se situent la plupart des éléments de coût est bien supérieur à ce qui est exigé pour les spécifications détaillées que suppose l'élaboration du budget de l'année suivante. Ce budget est la traduction des éléments de coût d'un programme en besoins de crédits et en délais, selon la présentation traditionnelle — catégories de dépenses, fonctions, organigramme des services.

Je voudrais terminer par un essai de distinction plus approfondie entre la programmation budgétaire et la procédure budgétaire traditionnelle. Le PPB est

(1) R.L. Gilpatric, « Defense — How Much Will it Cost ? », *California Management Review*, vol. V, N° 2, p. 53.

la mise au point et la préparation d'un budget dans le cadre d'une planification, c'est-à-dire qu'il se déroule compte tenu de l'information dont on dispose sur ce que l'avenir réserve. Le contexte de planification crée un contraste avec les objectifs à court terme de gestion des recettes et de contrôle des dépenses qui caractérisent la démarche traditionnelle. Cette nouvelle méthode permet de concevoir des glissements importants dans les fins pour lesquelles les ressources sont utilisées, depuis les changements dans le volume des dotations budgétaires jusqu'à l'introduction d'activités totalement nouvelles.

Dans la programmation budgétaire, les affectations annuelles de crédits à des services leur permettent d'avancer pas à pas sur une route dont l'orientation générale a été fixée de façon réfléchie par les responsables à tous les niveaux. Chose probablement encore plus importante, la direction à suivre et l'étape à couvrir au cours de la prochaine année budgétaire auront été déterminées après avoir envisagé un certain nombre d'avenirs possibles pour l'ensemble de l'organisation concernée.

ANNEXE A

Informations complémentaires sur la programmation budgétaire au Département de la Défense et sur l'expérience de ce Département dans l'utilisation du système PPB tirées de déclarations faites par le Dr. Alain C. Enthoven, Secrétaire-adjoint, Analyse de Systèmes, Département de la Défense, Washington.

SOURCE: Planning-Programming-Budgeting, Déposition devant la Sous-Commission de la Sécurité nationale et des Affaires internationales de la Commission sénatoriale des activités gouvernementales, 27 septembre et 18 octobre 1967.

En 1961, la préparation du budget militaire et la planification de la stratégie et des forces armées étaient des activités presque complètement séparées accomplies par des hommes différents, à des moments différents, avec des cadres de référence différents, et sans aucune méthode pour intégrer leurs activités. Les forces armées et la stratégie étaient du domaine des planificateurs militaires ; le budget était fait par les ministres (des civils) et les services de contrôle.

Les recommandations des différentes Armes et des chefs d'état-major interarmes en matière de stratégie et d'effectifs étaient élaborées pour l'essentiel sans aucune référence explicite aux coûts. Il n'existait point d'information systématique sur l'ensemble des coûts financiers de variantes de stratégies ou d'effectifs.

Le budget de la Défense était établi dans le cadre d'un plafond financier prédéterminé. Ce plafond était de son côté fondé sur des jugements concernant la capacité financière de la nation mais sans référence explicite à une stratégie ou à des besoins militaires. On ne disposait pas d'informations systématiques sur les conséquences de différentes enveloppes budgétaires au niveau de la stratégie ou des effectifs.

S'ils avaient été acceptés et appuyés à fond, les effectifs recommandés par les trois Armes et les chefs d'état-major interarmes auraient coûté beaucoup plus que ce que le gouvernement était disposé à payer. Ce n'est ni surprenant ni exceptionnel. Cependant le processus de marchandage par lequel on parvenait à reconcilier les effectifs recommandés et le plafond budgétaire créait de sérieux problèmes. Tandis que les examinateurs du budget faisaient pression pour que l'on s'en tint à leurs buts prédéterminés, les militaires s'accrochaient à leurs effectifs et à leurs systèmes d'armes les plus spectaculaires. L'accord se faisait au détriment des éléments annexes les moins spectaculaires : stocks de munitions et d'équipements, forces auxiliaires, pièces détachées, etc. D'où une armée déséquilibrée qui n'aurait pu être aisément déployée pour le combat. On avait pu garder les systèmes d'armes spectaculaires, mais au détriment de certains stocks essentiels, réduits à une durée de quelques jours ou quelques semaines.

La planification militaire était fondée sur les missions, les systèmes d'armes et les forces armées — les « produits » du Département de la Défense. Le budget était établi par catégories d'objets de dépense ou par titres budgétaires — Fournitures, Fonctionnement et Entretien, Personnel militaire, Recherche-Développement, Construction — autrement dit les « facteurs de production » du département. Il n'existait aucun dispositif permettant de traduire les dotations

budgétaires en forces ou en missions qu'elles devaient financer. Dès lors ni le Secrétaire à la Défense, ni le Président, ni le Congrès ne savaient où allaient les crédits militaires.

Ce qu'est le SPPB et ce qu'il n'est pas

Premier point, tout à fait fondamental : depuis 1961, le Secrétaire à la Défense a cessé d'opérer à l'intérieur d'un plafond budgétaire prédéterminé. Au lieu de cela, il juge chaque proposition de dépense sur ses mérites intrinsèques, en examinant le besoin, la contribution de ladite proposition à l'accroissement de l'efficacité militaire, et ce qu'elle coûte en ressources nationales. Le budget total de la Défense recommandé au Président par le Secrétaire à la Défense, et par le Président au Congrès, est la somme d'un grand nombre de jugements de ce genre concernant les besoins et l'efficacité militaires et leurs relations aux coûts.

S'il est inévitable que beaucoup soient en désaccord avec le Secrétaire à la Défense sur les décisions particulières, il me paraît clair que c'est là pourtant la façon la plus rationnelle et la plus équilibrée d'envisager le budget militaire. En outre c'est à mon avis le Secrétaire à la Défense qui est le mieux placé pour procéder à ce genre de jugements, sous réserve évidemment du contrôle exercé par le Président et le Congrès.

Je me rappelle la réaction d'un de mes amis, alors chargé de la Programmation à l'état-major interarmes, lorsque M. Hitch a présenté pour la première fois les principes du SPPB : « Bien. Désormais chaque fois que le Secrétaire à la Défense voudra amputer le budget des Armées, il faudra qu'il désigne les unités concernées ». C'est exact, et il faut qu'il en soit ainsi. Il est évident que cette voie d'approche impose davantage d'obligations au Secrétaire à la Défense parce qu'elle l'oblige, avec l'aide de son équipe, à se familiariser dans le détail avec les mérites de nombreuses propositions, et l'amène à fournir un travail personnel considérable. La tâche est évidemment beaucoup plus ardue que si l'on se borne à décréter des amputations sur tous les postes budgétaires à partir d'une limite financière arbitraire.

Pour examiner les propositions de dépenses, le Secrétaire doit disposer d'un courant systématique d'informations sur les besoins, l'efficacité et le coût de programmes alternatifs, y compris les divergences éventuelles d'opinion les concernant. Nous sommes organisés de façon à fournir cette information.

En second lieu, les décisions sur la stratégie, les forces armées, les programmes et les budgets sont maintenant unifiées. Une décision d'accroître nos forces ou de lancer un nouveau système d'armes est une décision d'inclure les dotations supplémentaires nécessaires dans le plan financier. Le dispositif par lequel cette tâche est accomplie est le Système Plan-Programme-Budget.

L'élément clef de ce système est la structuration des décisions par référence à des missions, c'est-à-dire aux « produits » émanant du Département de la Défense, et non plus seulement aux « facteurs de production » qu'il met en œuvre.

Le bloc élémentaire, axé sur une mission, de la structure de programmation est appelé « élément de programme ». Un élément de programme est une activité intégrée, une combinaison d'hommes, d'équipements et d'installations

dont la puissance militaire ou l'efficacité peut être reliée à nos objectifs de sécurité nationale. Par exemple les escadrilles de B-52, les bataillons d'infanterie et les sous-marins d'attaque, chacun considéré globalement avec l'équipement, les hommes, les installations et les éléments d'appui direct nécessaires pour en faire des forces militaires efficaces, sont des éléments de programme. On assemble ensuite les éléments de programme en « grands programmes » *(major programs)* définis en fonction de leur mission. Un grand programme renferme des éléments étroitement liés qui doivent être examinés conjointement lorsqu'il s'agit de prendre des décisions à un niveau élevé. Par exemple, les Forces de dissuasion stratégiques, les Forces d'usage général, les Forces de transport aéronavales constituent autant de grands programmes.

A un élément de programme sont associés à la fois des coûts et des avantages. Les avantages représentent la façon dont il nous aide à atteindre de grands objectifs de sécurité nationale. Les coûts comprennent le coût total du système, quelle que soit l'imputation budgétaire, coût projeté systématiquement de cinq à dix ans vers l'avenir.

Le SPPB permet au Secrétaire à la Défense, au Président et au Congrès de concentrer leur attention sur les grandes missions du Département de la Défense, plutôt que sur des listes de chefs de dépenses disparates. Par exemple, lorsqu'il a à prendre des décisions sur les Forces de dissuasion stratégiques, le Secrétaire examine les menaces qui pèsent sur le pays, nos objectifs nationaux, et les plans alternatifs pour atteindre nos objectifs, leur efficacité et leurs coûts. Il étudie les données qui les concernent avec les chefs d'état-major interarmes et les chefs des trois Armes, recueille leurs avis et prend ensuite les décisions. A partir de là, la ventilation du budget par catégories d'unités ou de dépenses est dans une large mesure un processus dérivé que l'on confie en grande partie à l'état-major.

On recherche systématiquement et on inclut dans ce processus l'avis des chefs d'état-major interarmes. Ceux-ci ont notamment des données sur les coûts leur permettant d'estimer les implications financières de ce qu'ils recommandent quant aux forces armées. Dès lors c'est à un stade précoce du processus de décision que les besoins en effectifs et la stratégie sont rapprochés effectivement des coûts.

Chaque printemps, les chefs d'état-major interarmes et les commandants en chef des trois Armes envoient au Secrétaire à la Défense leurs recommandations quant au niveau des forces avec données à l'appui. Le Secrétaire étudie ces recommandations et, dans le cours de l'été, il adresse aux chefs d'état-major interarmes et aux chefs des trois Armes les résultats de son examen sous la forme d'aide-mémoires, appelés Premiers aide-mémoires présidentiels. Ces textes résument les informations ayant trait aux menaces extérieures, à nos objectifs, à l'efficacité militaire et aux coûts des solutions qu'il a envisagées ainsi que ses conclusions provisoires. A de rares exceptions près les destinataires ont un mois pour examiner chacun de ces aide-mémoires, et les assortir de commentaires (ce qu'ils font de façon détaillée). Le Secrétaire étudie ces commentaires de manière approfondie. Il revise ses décisions provisoires, mène d'autres discussions avec les

chefs d'état-major et les services, et progressivement il met au point un programme et un budget. Ce dialogue se poursuit pendant plusieurs mois. Il forme un contraste marqué avec la situation constatée en 1959 par la sous-commission sénatoriale sur l'état des préparatifs militaires :

« Qui plus est, les chefs d'état-major interarmes n'obtinrent que deux jours pour examiner collectivement le programme total, et ils n'envisagèrent jamais des aspects importants tels que l'importance des effectifs de l'Armée, dans quelle mesure il fallait faire appel aux porte-avions, ou — point le plus fondamental de tous — ce qu'étaient les forces de dissuasion requises ».

Les résultats du processus sont résumés dans le Programme de Défense à cinq ans. Il comporte une projection sur huit années de toutes les forces armées approuvées, et une projection sur cinq ans des coûts main-d'œuvre, fournitures, construction, etc. Ce document permet à tout l'encadrement supérieur de la Défense d'être correctement informé du programme militaire total et de ses composantes.

Les décisions relatives au Programme de Défense à cinq ans ne représentent point un engagement quinquennal du Président ou même du Secrétaire à la Défense, pas plus qu'elles ne « lient les mains du Président ». Le Président et le Secrétaire conservent toute la souplesse requise pour modifier si nécessaire ces décisions. Le Programme de Défense à cinq ans représente plutôt la somme des programmes qui ont été provisoirement approuvés à des fins de planification par le Secrétaire à la Défense. Ou si l'on préfère, c'est un ensemble officiel d'hypothèses concernant les forces armées pour lesquelles nous projetons actuellement, au niveau de la planification, de demander de futures ouvertures de crédits ; à partir de ces hypothèses, les planificateurs financiers peuvent déduire des besoins budgétaires correspondant au financement de ces forces.

En outre, le Programme de Défense à cinq ans n'est pas un plan directeur calculé jusque dans le moindre détail au sommet, et transmis aux troupes pour exécution. C'est un ensemble de grandes directives de planification qui nous aide à tirer tous ensemble dans la même direction au lieu de se contrarier mutuellement. Il ne remplace ni l'initiative individuelle, ni les nombreux avantages que nous retirons de l'émulation entre services ou à l'intérieur de chaque Arme. Le Système Plan-Programme-Budget n'est pas le moteur du département de la Défense. L'initiative, l'impulsion, l'imagination, le dévouement, la sagacité et l'acharnement au travail d'un grand nombre d'hommes, c'est là ce qui fait marcher et progresser ce Département. Le SPPB est un instrument souple qui canalise cette énergie créatrice, dans toute la mesure du possible, dans des voies rationnelles et utiles.

Ce qu'est l'analyse de systèmes et ce qu'elle n'est pas

Il ne se passe guère de semaine sans que je lise une description effarante de l'analyse de systèmes au Pentagone. Plus je vois ce qu'on en dit dans la presse, plus j'ai le sentiment que cela n'a rien à voir avec ce que je fais. Suivant certains

récits, l'essence de l'analyse de systèmes est l'application d'ordinateurs et de mathématiques échevelées en vue de ramener toutes les questions à des chiffres ; l'on y consacre beaucoup d'attention aux coûts et aucune à l'efficacité, et l'on se désintéresse totalement du jugement, qu'il soit celui des militaires ou de n'importe qui d'autre. Si je croyais que même une faible partie de ces descriptions était exacte, je conseillerais au Secrétaire McNamara et à son adjoint Nitze de me renvoyer ; je suis sûr qu'ils n'attendraient pas mon conseil s'ils croyaient que j'essaye de remplacer leur jugement par un ordinateur.

En fait, l'analyse de systèmes n'est qu'un nom que l'on donne à une façon d'attaquer les problèmes de décision pratiquée depuis toujours en bonne gestion. Son essence n'a rien de mystérieux, de particulièrement compliqué ou de radicalement nouveau, et elle n'a pas de valeur particulière pour la seule planification militaire. C'est plutôt un mode d'approche raisonné vis-à-vis de problèmes de choix extrêmement compliqués caractérisés par une grande incertitude ; il laisse place à des valeurs et à des jugements extrêmement différents ; il recherche enfin des façons alternatives de remplir une tâche. Ce n'est ni une panacée ni une boîte de Pandore.

Les décisions doivent être prises par les dirigeants responsables sur la base des faits et d'un jugement personnel. L'analyse de systèmes est un effort pour définir clairement les problèmes et les solutions alternatives, et pour fournir aux responsables un résumé complet, exact et significatif du plus grand nombre possible de faits pertinents, de façon à leur permettre de juger en connaissance de cause ; cela ne remplace pas ledit jugement.

Mais, objectera-t-on, « Vous ne faites que décrire une pensée disciplinée et ordonnée ; pourquoi l'appeler « analyse de systèmes » ? La plupart des désignations sont imparfaites, celle-ci comme les autres. Nous employons l'expression « analyse de systèmes » pour souligner deux aspects de ce mode de pensée.

Premièrement, chaque décison doit être envisagée dans un contexte significatif. Dans la plupart des cas, les décisions portent sur des éléments qui font partie d'un système plus vaste. Les bonnes décisions doivent reconnaître que chaque élément s'insère dans un certain nombre de composantes qui coopèrent pour servir un dessein plus large. Le bombardier stratégique, le terrain d'aviation, le pilote, le carburant et les pièces de rechange sont autant de parties d'un *système* d'armes. On ne peut pas bien comprendre les besoins en terrains d'aviation sans examiner les objectifs que le bombardier est censé remplir. Pour certains buts, il est nécessaire d'envisager en soi le programme de consturction de terrains d'aviation ; cependant il serait absurde de construire une nouvelle base pour bombardiers si une autre en parfait état se trouvait libérée à quelques kilomètres de là. L'analyse de systèmes souligne le fait que le terrain d'aviation fait partie du système d'armes. De même, pour comprendre correctement les besoins en bombardiers stratégiques, il faut examiner les autres armes offensives stratégiques, telles que les missiles.

Un tel mode de pensée ne recèle rien de mystérieux. Les hommes informés au Congrès, dans l'Exécutif et partout ailleurs, ont souligné depuis des années le besoin d'une telle démarche. Nous la pratiquons, et nous lui avons donné un nom.

Deuxièmement, le mot *analyse* est utilisé pour mettre l'accent sur la nécessité d'analyser des problèmes complexes, c'est-à-dire de les ramener à leurs éléments composants. Chacun de ces éléments peut alors être étudié par des méthodes qui lui sont appropriées. Il est possible de tester logiquement des propositions logiques, et de confronter avec des arguments de fait des questions de fait ; on peut mettre en évidence et éclairer les problèmes de valeur et d'incertitude de façon à ce que les décideurs sachent exactement où appliquer leur jugement.

L'analyse de systèmes ne remplace pas le jugement, elle lui fournit une aide, en isolant les domaines où l'on peut appliquer le jugement, et en indiquant au décideur la portée potentielle de chacune des solutions qu'il pourrait choisir. L'analyse de systèmes n'est pas une « base totalement rationnelle de décision (. . .), une utopie technocratique où le jugement est le produit d'une machine ».

Loin de là. Elle est fondée sur le fait que la plupart des décisions en matière de défense nationale sont, au moins partiellement, susceptibles d'un traitement rationnel, et elle essaie d'aborder ces décisions de manière ordonnée, en laissant aux responsables plus de temps pour s'appesantir sur les impondérables et soupeser les éléments intangibles.

L'un des fondements de l'analyse de systèmes au Département de la Défense est le concept d'« analyse ouverte et explicite ». Ce n'est malheureusement pas quelque chose qui soit discuté dans les textes explicitement consacrés aux méthodes d'analyse, mais cela présente un très grand intérêt eu égard aux préoccupations de votre Commission. En fait ce concept représente l'idée la plus importante dont je puisse vous faire part aujourd'hui.

Une analyse est « ouverte et explicite » si elle est présentée de telle façon que les objectifs et les solutions alternatives sont clairement définis, et que toutes les hypothèses, les facteurs, les calculs et les jugements sont explicités, en sorte que toutes les parties intéressées peuvent voir exactement comment les conclusions ont été obtenues, comment l'information qu'elles ont fournie a été utilisée, et comment les diverses hypothèses ont influencé les résultats. Nous n'y parviendrons point dans tous les cas, mais c'est là l'objectif, et les questions importantes sont presque toujours abordées de cette façon.

En d'autres termes, l'analyse de systèmes est une méthode d'interrogation et de discussion convenant à des questions quantitatives complexes. Elle constitue un ensemble de règles pour assurer un débat constructif ; elle fournit aux participants d'utiles lignes directrices pour parvenir à éclaircir et à résoudre les désaccords. Elle exige des participants qu'ils explicitent leurs méthodes de calcul et leurs hypothèses afin de permettre leur recoupement ; elle aide à repérer les incertitudes, rend ces incertitudes explicites, et aide à évaluer leur importance ; enfin elle identifie et met en évidence les questions essentielles.

L'analyse de systèmes n'essaie pas de mesurer le non mesurable. Mais elle permet un travail fécond parce qu'elle cherche des moyens de mesurer valablement des choses que l'on tenait auparavant pour non quantifiables. Un bon

analyste de systèmes n'exclut jamais de son analyse des considérations qui ne peuvent être quantifiées. Il est inévitable que de telles considérations restent en dehors des calculs, mais un bon analyste peut et doit énumérer et décrire ces facteurs.

L'analyse de systèmes n'est absolument pas synonyme d'informatique. Nous utilisons quelquefois des ordinateurs, mais nous utilisons également des crayons, du papier, des règles à calcul, le téléphone, etc. L'aspect informatique a été abusivement accentué dans bien des discussions sur l'analyse de systèmes. L'usage, bon ou mauvais, des ordinateurs, est un aspect trop mineur de ce sujet pour qu'il puisse entrer dans les préoccupations sérieuses de cette Commission.

L'analyse « coût-efficacité » et l'importance des coûts

Certains des instruments essentiels de l'analyse de systèmes viennent de la science économique. Lorsque cela se justifie, nous abordons les problèmes de choix en définissant les objectifs, en identifiant les voies alternatives pour les atteindre, et celle d'entre elles qui procure la plus grande efficacité pour un coût donné (ou, ce qui revient au même, qui procure un degré d'efficacité donné au moindre coût). En d'autres termes, l'idée essentielle est de trouver la solution qui assure la plus grande efficacité militaire à partir des ressources disponibles.

L'analyse de systèmes comporte une évaluation critique des objectifs. Elle reconnaît que la plupart des fins sont, en fait, des moyens pour des objectifs encore plus larges. Par exemple la possibilité de détruire un but particulier a toute chance de ne pas être une fin en soi, c'est un moyen pour une fin plus fondamentale telle que la dissuasion. Dès lors un bon analyste de systèmes cherchera à déterminer si oui ou non la poursuite de certains objectifs intermédiaires constitue la meilleure façon de poursuivre des objectifs plus larges.

Ainsi on associe souvent l'analyse de systèmes à l'analyse « coût-efficacité » ou « coût-avantage ». Le terme d'analyse « coût-efficacité » est souvent compris de travers. Il semble éveiller chez certains une idée de « coût-efficacité » qui, d'une certaine manière, serait à opposer à l'« efficacité militaire » ou à l'« efficacité » tout court. Il serait préférable d'utiliser l'expression « efficacité militaire » par rapport aux coûts, ou tout simplement « le meilleur dosage de forces militaires ».

Le point important en l'espèce est qu'à chaque système d'armes que nous acquérons sont liés à la fois des avantages et un coût. On ne peut avoir d'« efficacité » sans payer un « coût ». Chaque programme consomme des ressources qui pourraient sans cela être tournées vers quelque autre emploi utile. Une décision raisonnable sur l'utilisation de ces ressources doit dépendre des coûts supportés par rapport à l'efficacité militaire obtenue. L'analyse « coût-efficacité » n'est rien de plus qu'un essai d'identifier les solutions alternatives qui procurent le plus d'efficacité par rapport à l'argent dépensé et aux autres coûts supportés.

Dans tout programme le coût représente simplement « l'efficacité à laquelle on renonce ailleurs ». Si le Secrétaire à la Défense s'intéresse au coût

aussi bien qu'à l'efficacité des systèmes d'armes proposés, c'est parce qu'il reconnaît que les dollars utilisés pour financer un programme donné représentent des ressources que l'on aurait peut-être pu utiliser ailleurs pour un avantage plus important. Il faut relier le coût et l'efficacité pour atteindre les objectifs de la nation, de même qu'il faut se servir à la fois du guidon et de la hausse d'un fusil pour toucher la cible. La position de la hausse n'a d'importance que par rapport au guidon. De même le coût d'un programme n'a d'importance que par rapport à l'efficacité militaire obtenue, et réciproquement.

L'analyse « coût-efficacité » paralyse-t-elle l'esprit d'innovation ? Bien au contraire, ce genre d'analyse a donné aux auteurs de bonnes idées un meilleur moyen de défendre leur dossier, et d'obtenir des décisions promptes et favorables. Je citerai comme exemples les systèmes de missiles stratégiques Minuteman II, Minuteman III et Poseidon, le système de missiles à ogives multiples MIRV (Multiple Independently-targetable Re-entry Vehicules) qui permet à un seul missile à longue portée de détruire plusieurs objectifs distincts ; le SRAM (missile offensif à courte portée) ; les missiles antimissiles Sprint et Spartan, et le nouveau radar à balayage électronique qui les guidera ; le chasseur bombardier A-7 ; l'avion de transport C-5 A ; les Navires logistiques à déploiement rapide ; et enfin la Division aérienne mobile. Dans chaque cas, de très bonnes idées ont été repérées précocement et on les a fait accepter grâce à une analyse « coût-efficacité ». De même, en aidant à réduire l'ampleur de programmes fondés sur des idées peu intéressantes, ce type d'analyse aide à dégager des ressources supplémentaires pour les programmes les plus efficaces.

L'analyse « coût-efficacité » conduit-elle toujours à préférer le système le meilleur marché quant au coût unitaire ? L'examen des résultats passés montre qu'il n'en est rien. J'ai mentionné à l'instant un certain nombre de systèmes qui ont été justifiés à l'aide d'une analyse « coût-efficacité », et dont chacun coûte plus cher à l'unité que ses prédécesseurs. Cependant dans chaque cas la marge d'efficacité supplémentaire par unité vaut le coût supplémentaire qui lui est associé.

Les réalisations du SPPB dans le Département de la Défense

Le SPPB a amené d'une manière générale d'importantes améliorations dans la qualité du processus de décision et de planification au sein du Département de la Défense. Il a également entraîné une sérieuse amélioration de la qualité des discussions sur les problèmes de besoins militaires. Le Secrétaire à la Défense, les chefs d'état-major interarmes et les diverses Armes ont des données quantitativement et qualitativement meilleures sur les coûts et l'efficacité des programmes envisageables.

Un grand nombre d'études ont été effectuées, et d'autres sont en cours au Département, sur chaque aspect essentiel des besoins des forces armées. Nous avons monté des procédures permettant au Secrétariat général du ministère *(Office of the Secretary of Defense)*, à l'état-major interarmes et aux trois Armes de les suivre et de les étudier de manière ouverte et approfondie.

Le SPPB fournit un plan officiel des forces armées qui assure aux planificateurs et aux analystes de l'ensemble du Département une base solide pour effectuer leur travail. Maintenant les directions qui gèrent les approvisionnements, les installations et le personnel peuvent être assurées qu'elles fournissent l'équipement, les installations et la main-d'œuvre aux mêmes forces armées, ce qui diminue considérablement la confusion et le gaspillage qui se produisaient lorsqu'il n'y avait pas de plan unifié et approuvé pour servir de base à ces activités. Aujourd'hui nous avons un fondement solide pour la structuration de nos forces armées à partir duquel on peut analyser l'efficacité et le coût à la marge de programmes nouveaux. La main gauche a une meilleure idée de ce que fait la main droite en matière de planification des forces et du financement.

En unifiant la programmation et la procédure budgétaire, le SPPB a comblé le « hiatus » qui existait entre la planification des forces armées et celle du financement. On en est ainsi arrivé à disposer de forces de combat disponibles, mieux équilibrées et mieux épaulées. Dans le détail de l'exécution de nombreuses difficultés sont apparues, et je ne doute pas que l'on puisse trouver des cas mineurs qui aillent dans le sens contraire de ce que j'ai dit. Mais pour l'essentiel, depuis l'introduction du SPPB, les forces armées qui ont été autorisées et approuvées par le Secrétaire à la Défense ont été obtenues en conjonction avec la main-d'œuvre, l'équipement, les installations, etc. nécessaires pour les rendre équilibrées et prêtes au combat. L'examen systématique de tous les besoins sur une base globale, et non pas sur la base d'une arme particulière, a entraîné l'élimination de nombreux doubles emplois inutiles.

Le SPPB et la politique

Le SPPB représente-t-il « la technocratie face au politique » ? Non. Le SPPB est-il en conflit avec les réalités politiques ? Non. Y a-t-il un danger que le SPPB puisse aboutir à un affrontement entre experts et hommes politiques ? Je ne le pense pas.

L'aide-mémoire initial de votre Commission a évoqué le conflit potentiel entre experts et hommes politiques, et exprimé la crainte que le SPPB ne fut un dispositif conçu par les experts pour ôter le pouvoir aux hommes politiques. Dans la mesure où il y a conflit entre eux dans notre système politique, je pense que le SPPB joue en faveur des hommes politiques. J'aimerais illustrer ma conviction par les quatre idées suivantes.

Premièrement, un objectif majeur du SPPB est de traduire le budget financier avec ses listes détaillées de chapitres de dépenses dont l'objet n'est pas indiqué au généraliste, en catégories correspondant à des missions, dont les grands objectifs sont explicités. C'est ainsi que le SPPB a traduit le budget de la Défense — fournitures, dépenses de fonctionnement, main-d'œuvre, listes d'opérations de construction, etc. — en le ventilant en Forces de riposte stratégiques, Forces de défense continentale (aviation et missiles), Forces d'usage général, Recherche-Développement, etc. Nous avons des décompositions plus

poussées sous ces mêmes rubriques par systèmes d'armes et types de résultats. Le Congrès, à très juste titre, a demandé et obtenu cette information de façon à ce que ses membres aient une idée plus claire de la façon dont l'argent est utilisé.

L'un des principaux objets de l'analyse de systèmes est de traduire les critères techniques, détaillés, et de rang inférieur des experts, en critères plus larges et plus généraux qui aient un sens pour les dirigeants politiques. Ainsi nos études sur les Forces Stratégiques Offensives et Défensives ont amené à traduire des facteurs tels que puissance, fiabilité et précision des armes en destruction d'objectifs, et celle-ci en nombre de vies perdues et épargnées. Il est sûr que le nombre de vies épargnées par la dépense de 10 ou 20 milliards de dollars sur un système anti-missiles est d'une plus grande signification pour l'homme politique que la « probabilité de destruction au premier coup » par un missile Sprint d'une ogive soviétique rentrant dans l'atmosphère. De même le nombre de divisions que l'on peut aligner en Europe ou évacuer d'Europe dans un délai de 60 jours peut avoir beaucoup plus de signification pour lui que les tonnes-kilomètres transportées par nos bateaux ou nos avions. Nous avons maintenant ces mesures ; le Secrétaire McNamara nous les présente dans son exposé sur la situation militaire. Il a fallu beaucoup d'efforts d'analyse pour les élaborer.

Deuxièmement, le SPPB est une réponse aux demandes émanant du Congrès, et notamment de votre Commission et de la Commission des Finances de la Chambre. Votre Commission a été particulièrement claire sur ce point. En 1961 elle déclarait que les budgets devraient être préparés « de telle façon qu'ils présentent le maximum d'utilité pour la détermination des priorités, la préparation de l'avenir, le choix entre programmes, et la mesure des dépenses en fonçtion de normes de performance significatives ».

Troisièmement, comme je l'ai mentionné plus haut, le SPPB ne se substitue pas au débat. Il constitue une façon de rendre explicites les facteurs, problèmes, hypothèses et aléas pertinents de façon à pouvoir amener un débat constructif et utile. On peut alors repérer les points importants d'accord et de désaccord, et l'on peut déterminer de manière systématique quelle est leur portée. En fait, je crois que pour être efficace, l'analyse de systèmes exige d'être stimulée et contrôlée par une discussion, et que l'un de ses apports les plus importants au fonctionnement du Département de la Défense a été de fournir des règles et des procédures propres à rendre le débat sur la stratégie et les besoins militaires mieux nourri de faits, mieux informé et plus pertinent.

Quatrièmement, votre premier aide-mémoire affirme : « L'expérience jusqu'à ce jour ne donne pas à penser que le Département de la Défense soit susceptible de présenter devant les commissions parlementaires les analyses des coûts et des avantages de politiques et de programmes en concurrence, sur lesquelles le Département a fondé ses propres choix ». Ce n'est pas vrai. Les textes montrent que le Secrétaire McNamara a clairement et explicitement exposé les grandes options envisagées et le jugement porté sur elles lorsqu'il a déposé devant le Congrès sur des problèmes importants. Pour illustrer cela, j'annexe à mon exposé une série d'extraits non confidentiels des déclarations faites ces dernières années par le Secrétaire à la Défense, qui montrent comment

il a traité de façon explicite les solutions alternatives en ce qui concerne la défense anti-missile, notre force de bombardiers et d'autres questions. On pourra trouver bien d'autres exemples dans les versions confidentielles et non confidentielles de ses déclarations.

Résumé

Résumons brièvement.

Tout d'abord, avant 1961, plusieurs commissions du Congrès, y compris celle devant laquelle j'ai l'honneur de comparaître aujourd'hui, ont critiqué à juste titre le processus du Département de la Défense parce que :

(1) il était fondé sur des limites financières prédéterminées et arbitraires sans rapport avec la stratégie ou les exigences militaires ;

(2) il s'effectuait entièrement par catégories de dépenses non reliées aux missions du Département de la Défense ;

(3) c'était un effort effectué de façon dispersée une fois par an, sans que l'on porte une attention convenable aux conséquences à long terme ;

(4) il n'accordait pas une attention suffisante aux mesures de la performance ou de l'efficacité.

Depuis 1961 nous avons mis au point au Département de la Défense un Système de Plan-Programme-Budget qui :

(1) commence par un examen des exigences stratégiques et militaires, met au point un programme pour les satisfaire, et en tire un budget annuel sans s'attacher à des limites financières prédéterminées;

(2) repose sur un plan financier qui classe les dépenses des armées par grandes missions militaires subdivisées en éléments de programme significatifs selon ce qu'ils « produisent »;

(3) projette les forces armées sur les huit années à venir, les coûts sur au moins cinq ans (et jusqu'à l'achèvement lorsqu'il s'agit de grands systèmes) ; et

(4) concentre l'attention sur des mesures explicites de l'efficacité.

Les mêmes raisons qui ont amené le Congrès à réclamer ces réformes me poussent à croire qu'elles nous permettent de mieux gérer le Département de la Défense.

En second lieu, dans le fonctionnement du SPPB au Pentagone, un élément fondamental est représenté par une analyse ouverte et explicite, examinée et commentée par toutes les parties intéressées. Aucun grand problème relatif aux forces armées n'est décidé par le Secrétaire à la Défense sur la base des analyses émanant d'un seul service. Les analyses sous-tendant les décisions ministérielles sont diffusées pour examen et commentaires auprès de toutes les parties intéressées, et ces commentaires montent jusqu'au Secrétaire. Les procédures sont conçues de façon à ce que le Secrétaire entende toutes les opinions de sorte que nul n'ait le monopole de l'information qui aboutit au ministre. Cette démarche ouverte et explicite est notre meilleure protection contre le caractère durable de l'erreur ; elle rend virtuellement impossible à n'importe quel groupe de biaiser

l'analyse sans que cela apparaisse clairement aux yeux du Secrétaire. Elle assure que toutes les hypothèses sont explicitées et que toutes opinions sont examinées.

Troisièmement, l'analyse de systèmes fait partie intégrante du SPPB. Elle n'est pas synonyme d'application des techniques mathématiques ou d'informatique. Elle ne remplace pas le jugement ; elle aide le jugement.

L'analyse « coût-efficacité » n'amène pas à privilégier les coûts. Elle n'étouffe pas l'innovation, au contraire elle lui prête appui. Elle ne conduit pas toujours à acquérir le système le meilleur marché ; il y a de nombreux exemples en sens contraire. L'analyse « coût-efficacité » ne privilégie pas les facteurs qui peuvent se ramener à des nombres ; au contraire une bonne analyse de systèmes permet au décideur de se concentrer sur les éléments intangibles et les aléas.

Quatrièmement, le SPPB n'a pas abouti à la prédominance d'un ensemble unique d'hypothèses sur la stratégie militaire ; il n'a pas conduit à une seule stratégie militaire rigide ; il n'a pas éliminé la souplesse ; enfin il n'a pas centralisé à l'excès le processus de décision relatif à la défense nationale. Au contraire le SPPB dans le Département de la Défense a été lié avec un changement qui nous a fait passer de la stratégie inflexible de la « représaille massive » à la stratégie de la « riposte souple ». En outre, il a été associé à de grands accroissements de notre puissance militaire pour nous donner les forces équilibrées et préparées dont nous avons besoin pour appuyer cette stratégie.

Cinquièmement, le SPPB recèle de grandes possibilités pour ce qui est d'éclairer les débats sur les questions de programmation, d'inciter à créer et à faire admettre de nouvelles solutions aux problèmes et d'aider le gouvernement à dépenser sagement ses crédits. A l'intérieur des limites de tout ce que peut apporter n'importe quel progrès de gestion, je crois que le SPPB constitue probablement une innovation extrêmement importante dans la gestion des affaires publiques.

Permettez-moi de terminer par une histoire qui souligne peut-être un des points essentiels du SPPB. Au début des années 60, je fus invité à faire une conférence aux cadets de West Point. Après mon exposé qui était une explication de ce que nous appelons maintenant le SPPB, le colonel Lincoln, l'éminent chef du Département des Sciences sociales, vint me dire : « Vous savez, vous ne faites rien de neuf. Vous ne faites qu'appliquer les principes de la décision rationnelle que nous avons enseignés depuis des années. La seule différence, c'est que vous les appliquez ».

« Vous avez raison : nous les appliquons. Et ce n'est pas toujours facile ».

LES SYSTEMES D'INFORMATION AU SERVICE DE LA PREVISION DE L'ENVIRONNEMENT FUTUR

par

Theodore J. RUBIN (1)

(1) Manager, Environmental Information Systems, TEMPO Center for Advanced Studies, General Electric Company, Santa Barbara, Californie.

Les opinions ou conclusions exprimées dans la présente communication n'engagent que la seule responsabilité de l'auteur ; elles ne reflètent pas nécessairement celles de TEMPO ni celles de tout autre membre de la General Electric Company.

INTRODUCTION

A mesure que le temps passe, les sciences de la nature et la technologie offrent un menu sans cesse plus copieux pour aiguiser l'appétit de la société. Nous ne consommons pas totalement ce menu. La limitation des ressources et les priorités collectives exigent que nous opérions des choix entre ce qui est offert. Nous commandons certaines des choses offertes, nous en remettons d'autres à plus tard, et nous en rejetons d'autres encore, sans comprendre tout à fait la façon dont telle ou telle structuration de nos choix influence le caractère de notre avenir.

Nous possédons l'art d'organiser la science et la technologie pour accroître et diversifier les menus qui nous sont présentés. Nous sommes en train de devenir compétents dans la prévision des menus futurs possibles, ou des « décisions technologiques à prendre ». A cet effet nous avons systématiquement amélioré la qualité de nos instruments de planification. En sens inverse la mise au point d'instruments de planification destinés à nous aider à prévoir et à influencer la qualité de notre milieu environnant s'est fait attendre.

Parfois les choix ou décisions d'ordre collectif reposent principalement sur des critères scientifiques et économiques. Il est cependant plus fréquent que ces décisions soient politiques et exigent des critères politiques. Quel que soit le cas, les décisions sont l'apanage d'institutions collectives, et reposent souvent sur des critères qui peuvent ne pas être évidents pour l'expert en technologie ni accordés à ses intérêts. Ainsi l'action de la puissance publique est-elle, au même titre que la technologie, un élément essentiel de l'avenir, et celui qui mène cette action joue un rôle clé pour ce qui est de créer le visage futur.

Il est grand temps que l'on s'attache sérieusement à fournir une base explicite et scientifique à des choix rationnels *(policy planning)*, comme on l'a fait pour la préparation des options technologiques et la planification de leur mise en œuvre. Pour y parvenir, l'analyse du milieu environnant et la prévision des milieux futurs possibles doivent être explicitement rattachées aux actions collectives qui sont menées et aux solutions alternatives. L'obtention d'une telle capacité est une nécessité fondamentale pour la planification normative.

Nous pouvons caractériser le milieu environnant, présent ou futur, comme un ensemble de conséquences (résultats, situations ou conditions collectives) de l'interaction de la technologie et des institutions collectives, à l'intérieur d'un cadre déterminant formé par les normes et décisions politiques. L'analyse du milieu environnant a pour but d'établir les liaisons entre ces résultats et les institutions, politiques et technologies qui leur donnent forme.

Peut-on analyser ces interactions et dégager ces relations ? Peut-on prévoir des politiques au niveau de la collectivité ? Le « milieu environnant » a-t-il une existence en tant que concept unique général ? Cette communication examinera de telles questions et présentera une méthode provisoire pour aborder la prévision du milieu environnant.

LE SYSTEME DU MILIEU ENVIRONNANT

Les unités élémentaires du milieu environnant sont constituées par les institutions ou acteurs qui le peuplent. Ces acteurs sont nombreux, agrégeables et hétérogènes. On pourrait par exemple représenter sommairement le système des acteurs dans l'environnement mondial à l'aide de la figure 1.

Dans cette figure l'axe vertical sépare les acteurs intra-nationaux à gauche des acteurs internationaux à droite d'après une échelle d'agrégation croissante de la gauche vers la droite. L'axe horizontal sépare les acteurs publics (secteur public) dans la moitié supérieure de la figure des acteurs non publics (secteur privé) dans la moitié inférieure. En général le nombre des acteurs décroît mais leur influence collective augmente à mesure que le niveau d'agrégation s'élève. La hiérarchie des acteurs, quant aux dimensions, va de plusieurs milliards d'individus à environ cent cinquante états-nations et finalement une poignée d'organisations universelles. Il n'est pas besoin d'insister sur l'hétérogénéité intrinsèque de ces acteurs en deçà et au-delà de chaque niveau d'agrégation ; on notera aussi que les politiques suivies par ces acteurs sont également hétérogènes.

Sur la figure, les liaisons entre acteurs représentent un réseau de circuits directs pour leurs interactions. Outre les liaisons représentées ici, il y a des circuits d'interaction directe qui sont masqués dans ce modèle à deux dimensions, c'est-à-dire les circuits rattachant des couples d'individus, de nations, d'états, etc. En outre, ce réseau implique des circuits d'interaction indirecte entre acteurs, si par exemple un individu interagit avec un autre *via* un acteur infra-étatique comme un tribunal municipal ; ou si un état interagit avec un autre *via* un acteur multinational comme la Croix Rouge internationale. Si le nombre total des acteurs dans le milieu environnant est de l'ordre de plusieurs milliards, le nombre total de circuits d'interaction est pratiquement illimité.

Il est clair que toutes les actions provenant de tous les acteurs retracés dans ce modèle grossier n'affectent pas de façon significative l'ensemble des autres acteurs. Cependant lorsque agissent des acteurs appartenant à des niveaux d'agrégation plus élevés, il peut en résulter des répercussions importantes et largement diffusées. Il n'est pas besoin de dire que toute tentative d'analyser systématiquement le milieu environnant exige de limiter l'attention à une fraction faible (sinon insignifiante) du milieu total où s'opèrent les interactions. De telles analyses risquent donc de commettre de sérieuses erreurs par omission. C'est un problème permanent de l'analyse du milieu environnant.

Les fonctions des acteurs

Examinons de plus près les acteurs du milieu environnant. A l'exception de l'individu, tous les acteurs sont des types d'organisation qui se sont développés pour remplir certaines fonctions collectives de base. On peut distinguer trois fonctions : (1) organisation ; (2) traitement *(processing)* ; et (3) mise en relation.

La fonction d'organisation consiste avant tout à fixer des buts, à instituer et à faire respecter par les acteurs des normes de comportement, et à affecter les

ressources. La fonction de traitement comprend toutes les activités de transformation de la société, par exemple de carburant en énergie, de matières premières en produits, de malades en gens bien portants, etc. Enfin la fonction de mise en relation consiste à fournir ces circuits aux interactions entre acteurs à différents niveaux.

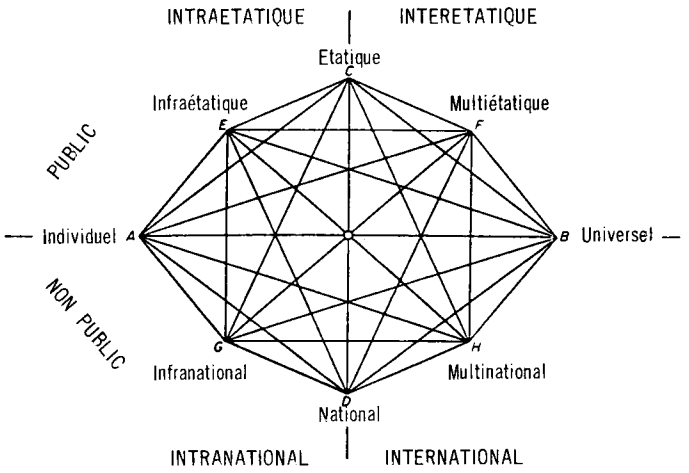


Figure 1. ACTEURS DU MILIEU ENVIRONNANT ET CIRCUITS D'INTERACTION

Quatre idées sont d'une importance cruciale dans cette optique de société globale :

1. Si l'on peut repérer la totalité des trois fonctions dans la structure et les activités internes de chaque acteur, dans le contexte du milieu externe d'un acteur l'une de ces trois fonctions collectives prédominera en général. Par exemple, sur le plan interne, la General Electric a une direction (organisateurs), des circuits pour l'expédition et les communications (connecteurs), et des activités industrielles et de formation (transformateurs). Mais sur le plan extérieur le rôle de la firme s'identifie comme étant un rôle de production ou de transformation. Par ailleurs, il est aisé de voir dans le Congrès l'accomplissement d'une fonction organisatrice dans la société américaine.

2. Les acteurs ou organisations qui se sont développés pour servir les besoins fonctionnels de la société représentent l'état présent de la technologie des systèmes sociaux — combinaisons de ressources humaines et de techniques qui remplissent les fonctions de la société. Cette optique privilégie le rôle de la technologie comme servante de la société. En même temps elle implique que la technologie a la capacité de

remodeler les acteurs eux-mêmes et nous donne de ce fait un aperçu du conflit qui peut se produire entre les buts et les intérêts de la technologie (et des technologues) et ceux des organisations de la société.

3. Les acteurs qui remplissent des fonctions de transformation et de mise en relation dans la société tendent à réagir au changement (et à l'avenir) puisque la société ne leur a point confié en matière de décision les prérogatives nécessaires pour maîtriser le milieu externe. Ces acteurs ont tendance à évaluer leur milieu et à anticiper l'avenir en se fixant comme objectif stratégique de s'y adapter.

4. Les acteurs qui assument dans la société des fonctions d'organisation ont tendance à être actifs. La société leur a confié la mission d'influencer le changement. De tels acteurs évaluent le milieu et anticipent l'avenir en se fixant comme objectif normatif de l'influencer ou de le maîtriser.

Etant donné la très grande diffusion de la technologie comme force actuelle de changement social, l'attention que les acteurs-organisateurs portent à ses avantages et dangers potentiels s'est accrue. Les politiques qu'ils adoptent influencent la répartition relative et le rythme de développement et de diffusion de la science et de la technologie dans la société. C'est cette interaction de la technologie et de l'action délibérée au sein de la hiérarchie des agents organisateurs de la société qui sépare les planifications opérationnelle et stratégique (qui traitent respectivement du *probable* et du *possible*) de la planification normative (qui dit ce qui *doit* être).

Quel est le milieu pertinent ?

Le milieu environnant a été décrit comme étant la conséquence ou résultat pratique de l'interaction entre les acteurs de la société et la technologie. Cette description éclaire la nature du milieu environnant mais non son ampleur. Il nous faut maintenant observer ce milieu non comme un système, mais tel que les acteurs le voient.

Du point de vue de n'importe quel acteur, il n'y a pas *un* milieu environnant qui serait le même pour tous. Chaque acteur s'intéresse à un milieu différent. Pour n'importe quel acteur, seul est pertinent l'ensemble de résultats lié à un ensemble particulier d'acteurs, de technologies et de politiques, entretenant un rapport direct avec sa fonction sociale, et qu'il peut affecter en s'y adaptant ou en le maîtrisant.

Le critère déterminant de cette notion de pertinence est celui-ci : la présence ou l'absence de telle ou telle information sur le milieu environnant affecte-t-elle une décision prise ou une action menée par un acteur agissant dans le cadre de sa fonction sociale. On peut à partir de là conclure qu'aucun acteur n'est concerné par la totalité du système représenté dans la figure 1. Par corollaire, le milieu pertinent pour tout acteur en particulier n'équivaut qu'à une

faible partie du système d'environnement. Ce fait tend à réduire la possibilité d'erreurs par omission dans l'analyse du milieu environnant, mais elle confie à l'acteur la responsabilité de « se connaître lui-même » afin d'être au courant des informations sur le milieu qui intéressent son projet social.

SYSTEME D'INFORMATION POUR LA PREVISION DU MILIEU ENVIRONNANT

Connaître le milieu futur implique que l'on dispose de prévisions ou d'estimations des milieux futurs possibles. Il est commode de décrire les moyens par lesquels ces estimations sont obtenues comme étant des Systèmes d'Information sur le Milieu (SIM), même si l'expression « système d'information » évoque infiniment plus de rigueur dans la conceptualisation et de continuité dans le fonctionnement que ce n'est généralement le cas lorsque l'on confectionne ces estimations.

La croissance prodigieuse de la prospective au cours des cinq dernières années a eu, entre autres résultats, celui de faire naître quatre catégories de SIM, que l'on peut désigner par les termes de : « spontanés », « à la commande », « structurels » et « exhaustifs ». Un SIM spontané est un afflux volontaire ou non provoqué d'estimations de milieux environnants futurs, généralement fondées à titre principal sur l'intuition et les qualifications professionnelles d'un spécialiste (ou d'un nombre limité de spécialistes), et qui sont publiées sous forme de livre ou de rapport. Un SIM à la commande est un rassemblement, expressément demandé, d'estimations d'environnements futurs qui résulte habituellement d'un colloque, d'une commission ou d'un groupe de travail où figurent un nombre relativement élevé de spécialistes. Ces deux premières formes de SIM tendent à mettre l'accent à titre principal sur le produit fini, c'est-à-dire la prévision, et font largement appel au jugement intuitif et à la convergence des avis comme moyen d'élaborer cette prévision.

Un SIM structurel est un scénario détaillé conduisant à un milieu futur possible par un cheminement méticuleusement tracé de résultats et de décisions. Un SIM exhaustif consiste en un ensemble des conditions limites et d'une méthode ou d'un modèle prédéfini pour engendrer toutes les conséquences possibles à l'intérieur des limites énoncées. Ces deux dernières formes de SIM tendent à mettre l'accent sur les moyens d'estimation plutôt que sur telle ou telle prévision susceptible d'en résulter.

Les estimations futures obtenues à partir de ces quatre catégories de SIM sont généralement communiquées avec les mises en garde qui s'imposent et sont désignées, selon les cas, par les termes d'avenirs possibles, plausibles ou alternatifs. Mais d'un point de vue critique, ces quatre modes d'approche souffrent de deux insuffisances. Premièrement, ils ne font pas suffisamment ressortir l'importance ou le poids de la fonction jouée par les politiques suivies. De ce fait les prévisions sont souvent du type suivant : (1) les innovations technologiques qui sont susceptibles d'apparaître indépendamment de toute politique, ou (2) les effets estimés de la technologie sur la société. Dans aucun cas la politique à mener ne se voit accorder un rôle actif, où les évènements résultants reflèteraient

l'interaction de la technologie et de la société ou, plus exactement peut-être, l'effet de la société sur la technologie. Deuxièmement, la substance des prévisions n'a pas nécessairement de relation avec les besoins de leurs utilisateurs potentiels. Autrement dit les prévisions s'appesantissent sur des conséquences que les fabricants du SIM, plutôt que les utilisateurs, ont choisi comme importantes.

Il n'est évidemment pas question de nier que les prévisions peuvent jouer un rôle purement informatif ou pédagogique. Dans ce cas, le but premier peut être moins des estimations futures pertinentes pour le décideur que le fait de cultiver un état d'esprit qui aide les utilisateurs potentiels à mieux apprécier l'utilité d'informations futures pour la prise des décisions. Cette optique correspond à l'affirmation de Marshall Mc Luhan selon laquelle « le médiat est le message ». En ce sens, la simple présence d'une technologie nouvelle, la prospective, qui modifie la préoccupation de la société vis-à-vis du temps en la portant du présent vers l'avenir peut avoir une incidence plus profonde que n'importe quelle prévision particulière que l'on aura effectuée. Toutefois cet avantage des estimations futures pour le développement et l'institutionnalisation d'un outil de planification normative n'a dans la meilleure hypothèse qu'un caractère indirect, et ne peut être considéré comme un critère suffisant pour concevoir un SIM.

Comment élaborer un SIM

Redéfinissons le concept de SIM pour mettre en valeur les caractéristiques auxquelles nous devons porter le plus d'attention. Un SIM est alors un moyen de faire des estimations quant à l'avenir :

1. qui soient accordées aux besoins d'un utilisateur prédéterminé,
2. et où l'on représente explicitement les effets découlant d'une politique suivie.

La démarche souhaitable

Pour énoncer la démarche qui nous a paru la plus utile dans la conception d'un SIM, il faut introduire quelques définitions supplémentaires. Il est évident que la plupart des systèmes de prévision, qu'ils soient explicites ou intuitifs, font appel à des modèles et à des données établis par référence au passé. Nous qualifions de *prédictif* ce genre de modèle « historique ». Un modèle prédictif est a-temporel, et se borne à affirmer que les caractéristiques des *outputs* peuvent être prédites à partir des caractéristiques des *inputs.*

Si l'on veut estimer ce que sera l'avenir, il est évidemment nécessaire d'introduire dans un SIM des relations témoignant d'un degré de sensibilité au facteur-temps. On utilisera le terme de *projection* pour indiquer la relation entre les caractéristiques passées et futures d'un *input.* Autrement dit, les caractéristiques futures d'un *input* peuvent être inférées de ses caractéristiques passées grâce à l'utilisation d'un modèle de projection.

Enfin le terme de *prévision* est employé pour désigner les caractéristiques futures des *outputs* (les estimations relatives au milieu environnant). Les prévisions sont obtenues en appliquant les relations *prédictives* tirées du passé aux caractéristiques *projetées* des *inputs.*

La doctrine de conception d'un SIM repose sur deux hypothèses. Premièrement, elle suppose que les relations prédictives valables dans le passé le resteront dans le futur. Deuxièmement, elle suppose que l'erreur inhérente aux relations prédictives plus l'erreur introduite dans la projection des *inputs* sont inférieures à l'erreur qu'implique la projection directe des *outputs.*

Les politiques

Dans cette façon de concevoir un SIM, les changements de politique sont intégrés dans le processus de projection. On examine les *inputs* pour déterminer dans quelle mesure ils semblent être maîtrisables ou sensibles à une intervention. Les politiques qui gouvernent les *inputs* contrôlables sont explicitées, et l'on commence par projeter les *inputs* en raisonnant à politique inchangée. Les conséquences en matière de milieu environnant qui résultent de l'emploi de ces projections d'*inputs* dans le modèle prédictif sont appelées *prévisions à politique constante.*

Les prévisions à politique constante peuvent être caractérisées comme suit :

> La situation du milieu environnant étant ce qu'elle est aujourd'hui, et étant donné les politiques en cours qui déterminent la situation, si aucune modification de politique n'intervient dans la période envisagée, la situation future du milieu environnant (qui constitue la conséquence) devrait être conforme à la prévision qui suit.

Dans la mesure où un ensemble de projections à politique constante du milieu futur est défavorable et incite à rechercher d'autres possibilités, ou dans la mesure où l'on désire une estimation de la sensibilité des prévisions à des changements de politique, on peut opérer une série d'itérations. Deux possibilités de choix sont offertes : (1) ou bien on élabore des résultats de rechange (milieu futur plus désirable) et l'on déduit une politique de remplacement en déterminant les futures valeurs des *inputs* qu'exige la satisfaction des nouvelles conditions ; (2) ou bien on introduit dans le SIM un jeu de politiques alternatives gouvernant un ou plusieurs *inputs* et l'on peut en tirer les conséquences alternatives futures qu'elles impliquent. On répétera ce processus jusqu'à ce que l'on mette en évidence un ensemble préféré de politiques. Ces groupes d'estimations futures sont appelés prévisions politiquement conditionnées. On peut les caractériser de la façon suivante :

> La situation du milieu environnant étant ce qu'elle est aujourd'hui, et étant donné les politiques qui commandent la situation à l'heure actuelle, si les changements de politiques suivants sont introduits durant la période à venir, la situation future du milieu environnant devrait être conforme à la prévision qui suit.

Changement de politique n °1
2
3
.
.
.
n

Dans toutes les prévisions, on s'efforce donc d'énoncer explicitement le cadre d'action sous-jacent dont dépendent les résultats.

Rétroaction

L'un des moyens par lesquels on obtient une action en retour de l'avenir sur le présent dans une telle conception est l'insertion des variantes d'action décrites ci-dessus. Ce type de rétroaction suppose évidemment que la conception du système, c'est-à-dire les modèles prédictifs et les modèles de projection, est exempte d'erreurs.

Ce qui importe peut-être davantage, c'est la possibilité de suivre les phénomènes de rétroaction au fur et à mesure qu'on fait fonctionner le SIM. L'intention est d'institutionnaliser ce genre de SIM et de le faire fonctionner à des intervalles déterminés liés à la longueur de la période de projection. Par exemple un SIM pour des projections à 10-15 ans pourrait être mis à jour et ne fonctionner qu'une ou deux fois par an, tandis qu'un SIM pour des prévisions à un an pourrait fonctionner mensuellement. Si l'horizon du système se déplace vers l'avant à mesure que le temps s'écoule (pour maintenir à la prévision une profondeur de champ constant) il sera possible d'examiner la façon dont se comportent les *inputs* par référence aux projections effectuées à des dates antérieures. Cela fournira des règles utiles pour le réexamen périodique des politiques suivies et des décisions prises, et aboutira peut-être à une diminution progressive du niveau d'erreur inhérent aux modèles de prédiction et de projection du SIM.

Quantification

La quantification présente beaucoup d'attrait pour l'analyse de systèmes complexes. Elle possède notamment les avantages suivants : (1) l'utilisation d'un langage numérique commun pour préciser des concepts hétérogènes et opérer des comparaisons entre acteurs ; (2) la présentation sous un volume réduit de données se référant aux *inputs,* d'où la possibilité d'accroître la quantité totale de données accessibles à l'utilisateur ; (3) la facilité de stockage et de manipulation des données, permettant d'examiner de façon plus poussée, plus rapide et plus économique davantage d'*outputs* grâce à l'utilisation d'ordinateurs.

Cependant la quantification peut présenter de sérieux inconvénients si on l'utilise abusivement dans l'élaboration d'un SIM. Il faut en particulier remarquer que la mesure quantitative de processus sociaux et politiques exige souvent un niveau de développement et de vérification, tant théorique qu'empirique, bien supérieur à celui qui existe actuellement. En outre elle réclame un degré de spécificité dans l'application pratique d'un SIM qui ne peut tenir compte des nuances propres aux descriptions qualitatives des processus économiques et

sociaux. Enfin elle tend à diffuser une vision mécaniste du milieu environnant qui, dans certains cas, peut être pire que l'absence totale de vision du point de vue de ses conséquences pour un utilisateur sans méfiance.

Après avoir mis en balance ces avantages et ces désavantages, nous penchons quand même en faveur de la quantification dans toute la mesure où elle est possible. Les utilisateurs doivent être avertis qu'un SIM à base quantitative aboutit à des estimations d'environnement qui doivent être examinées et complétées par des experts. Ces derniers peuvent interpréter les résultats à l'intention de l'utilisateur et fournir les éléments non quantitatifs manquants qui influencent les estimations. On escompte cependant qu'avec le temps le contenu quantitatif et la fiabilité des SIM s'amélioreront grâce au lancement de recherches appropriées (1).

Lorsque l'on a décrit un moyen de concevoir un SIM, on est encore très loin de l'avoir rendu opérationnel. Examinons le déroulement de cette élaboration et certains des problèmes qu'il faut résoudre avant que la mise en application d'un SIM soit justifiée.

La conception d'un SIM

Concevoir un SIM exige que l'on prête attention à de nombreuses questions, qu'il est commode de regrouper de la façon suivante :

1. Utilisateurs, acteurs et *outputs,*
2. Modèles prédictifs et banques de données,
3. Modèles de projection.

Utilisateurs, acteurs et outputs

Les utilisateurs de SIM sont eux-mêmes des acteurs ou des substituts d'acteurs au sein du milieu environnant qu'ils désirent surveiller et prévoir. Les utilisateurs liés à des fonctions d'organisation dans la société se préoccuperont normalement des variantes de stratégie susceptibles d'influencer les milieux futurs, et s'intéresseront également à ces milieux. Comme on l'a indiqué plus haut, le rôle qui leur a été imparti par la société est d'influencer et de maîtriser ces milieux. Les utilisateurs qui sont liés à des fonctions de transformation et de mise en relation s'intéresseront moins en général au choix des politiques à mener qu'aux milieux environnants futurs auxquels ils devront s'adapter. Cependant dans les sociétés pluralites il existe diverses voies par lesquelles ce genre d'utilisateurs influence les politiques suivies.

On a mis beaucoup l'accent sur le fait que chaque utilisateur de SIM ne s'intéressait qu'à un milieu environnant et un seul. En règle générale cela implique que l'utilisateur participe à la détermination des futurs environnements

(1) On trouvera une analyse lucide des conceptions opposées concernant la valeur des méthodes quantitatives en matière de relations internationnales dans Hedley Bull, « International Theory : The Case for a Classical Approach », *World Politics,* avril 1966, et R.N. Rosecrance et J.E. Mueller, « Decision-Making and the Quantitative Analysis of International Relations », *The Year Book of World Affairs,* 1967, volume 21.

ou *outputs* du système les mieux aptes à satisfaire ses besoins d'information. Celui qui est chargé de concevoir le système doit faire passer son idée de ce qui est ou devrait être important après celle que s'en fait l'utilisateur.

Un dialogue entre utilisateur et auteur du SIM est nécessaire pour répondre aux questions suivantes :

1. Quelles sont les décisions qui exigent des estimations sur le milieu environnant ?
2. Quelle est la source et la catégorie d'estimations sur l'environnement que l'on utilise actuellement (si l'on en utilise) ?
3. Quels sont dans le milieu environnant les acteurs les plus importants ?
4. A quelle fréquence, ou à quels intervalles doit-on disposer d'estimations sur l'environnement ?
5. Vers quel cadre temporel les estimations doivent-elles être orientées ?

Obtenir des réponses à ces questions n'est pas un travail facile. Souvent un entretien fera apparaître que l'utilisateur est en fait hors d'état de répondre. Il y a donc intérêt à examiner la « mission » sociale de l'utilisateur, les indications qu'il a fournies publiquement sur sa politique, et les décisions qu'il a prises récemment, pour extraire de tout cela les principes auxquels il s'est référé et par conséquent le contexte implicite de son action. Quelle que soit la démarche suivie, elle doit déboucher sur une liste des éléments du milieu environnant que le SIM doit englober et des acteurs qui intéressent ces éléments.

Il faut veiller à ce que les éléments soient définis en des termes opérationnels. Par exemple une entreprise multinationale peut s'intéresser à ce qu'elle appelle la « stabilité politique » de diverses nations, de façon à pouvoir employer ce critère pour minimiser le risque à long terme dans les décisions d'investissements étrangers. Mais il y a bien des façons de rendre opérationnel le concept de stabilité, indépendamment du point de savoir si un SIM est fortement quantitatif ou non. La stabilité peut être mesurée par la durée de vie des régimes politiques existants, le nombre de décès pour des raisons politiques, l'attitude des régimes et (ou) de leurs oppositions politiques à l'égard des investissements étrangers, le processus institutionnel régissant la succession au niveau gouvernemental, ou par une combinaison de ces critères, ou encore par un critère totalement différent. Il est essentiel que l'utilisateur participe à la sélection d'un schéma opérationnel qui le concerne directement.

Cette étape dans la conception d'un SIM est souvent la plus importante de toutes. Pour être en mesure d'y participer, l'utilisateur doit repenser et expliciter les responsabilités et priorités propres à la fonction sociale qu'il remplit et au rôle qu'il y joue.

Modèles prédictifs et banques de données

Une fois qu'il dispose d'une liste des résultats qui intéressent concrètement le décideur, celui qui a la charge de concevoir le SIM est à même de localiser ou de mettre lui-même au point des modèles prédictifs appropriés à utiliser dans le SIM. Ces modèles ont été définis antérieurement comme des relations tirées du passé entre un *output* et un ensemble d'*inputs*.

Les exigences d'un modèle prédictif sont : (1) que son *output* corresponde à l'un des *outputs* opératoires déterminés dans la phase précédente ; (2) qu'il ait été empiriquement vérifié à un niveau connu et admissible. Si l'on met à part les sciences économiques, dans les sciences sociales et les sciences du comportement ce genre de modèles empiriquement fondés est aujourd'hui plus rare que nous voudrions en convenir. En science politique, par exemple, les bases théoriques de tels modèles sont souvent fort éloignées de leur structure opérationnelle. En outre les modèles explicatifs de comportement politique empiriquement fondés sont quasi inexistants, cependant que les modèles reposant sur la covariation d'*inputs* et d'*outputs* reflètent l'état actuel des capacités d'élaboration et de vérification de modèles. Néanmoins l'empirisme en science politique est un phénomène relativement nouveau et qui se développe. On peut s'attendre à voir naître en ce domaine des modèles plus nombreux et de meilleure qualité.

Entre-temps, on peut s'efforcer de trouver les modèles prédictifs qui existent déjà soit dans la littérature technique soit auprès de certains centres de recherche. A défaut, la recherche orientée, soit *intra muros* soit sous contrat avec des centres de recherche spécialisés, peut permettre dans un délai relativement bref de mettre au point des modèles prédictifs applicables dans un SIM.

La banque de données pour SIM se définit à partir des modèles prédictifs employés dans le système. Elle se compose simplement de données qui mesurent le comportement passé et présent des *inputs* nécessaires à la prédiction. Maîtriser de la sorte les besoins en données du système a l'effet salutaire de maintenir à un niveau minimal la taille de la banque de données. Les données relatives à d'autres variables sont exclues de la banque de données, pour grand que soit leur intérêt intrinsèque ou intuitivement perçu, à moins qu'il ne soit démontré que la variable est un *input* nécessaire à un modèle prédictif fonctionnant dans le cadre d'un SIM.

Normalement la banque de données d'un SIM sera stockée dans un ordinateur. La manière dont on fait éventuellement appel aux données tirées du passé dépendra des modèles de projection utilisés pour chaque *input*.

Modèles de projection

Le concept de SIM n'apporte rien de nouveau aux techniques de projection. Une projection, prise dans le sens d'extrapolation de la valeur future d'un *input* à partir de ses valeurs passées, ne peut être bien effectuée que dans la mesure permise par les techniques d'extrapolation existantes. Comme on le sait, les techniques d'extrapolation supposent que l'avenir ressemblera à certains égards au passé. L'application d'une technique d'extrapolation définit la façon particulière dans laquelle on s'attend à ce que le futur ressemble au passé.

Mais si le SIM n'ajoute rien aux techniques de projection, il apporte quelque chose à l'art de projeter. Son apport, répétons-le, se situe dans le domaine des politiques prises en considération. Au lieu d'extrapoler toutes les données passées existantes à propos d'un *input*, on examine d'abord le comportement de ces données et on détermine dans quelle mesure l'*input* semble

pouvoir être soumis à l'influence d'une action délibérée. Du fait que l'objectif initial d'un SIM est la projection à la politique constante, on ne commence à projeter que la partie des données du passé qui reflète les politiques courantes. Nous essayons ici d'être sélectifs en fonction de la caractéristique de l'avenir dont nous voulons qu'elle ressemble au passé.

Un exemple de SIM

Supposons que l'utilisateur du SIM soit un dirigeant de l'industrie pétrolière dont les décisions présentes d'investissement exigent des prévisions de la structure future de la demande de produits pétroliers. Supposons en outre que l'attention du SIM doive se concentrer sur des environnements résultants qui peuvent avoir une incidence importante sur la demande de carburants routiers, en particulier l'avenir de l'automobile électrique. En particulier, on a déterminé que l'acteur qui présente l'intérêt le plus grand pour l'utilisateur est l'Etat, et le résultat futur jugé important est le niveau d'investissement public dans la mise au point d'un véhicule à propulsion électrique.

Un examen des travaux de recherche existants fait apparaître un modèle prédictif peu connu dont l'*output*, l'investissement fédéral dans la technologie du véhicule électrique, correspond de près à l'*output* désiré du SIM. Le modèle est présenté dans la figure 2. Ce modèle, dont nous supposerons qu'il a été empiriquement vérifié, indique :

$$I_F = f(P_T)$$

où

I_F = investissement fédéral dans la mise au point d'une automobile électrique, et

P_T = niveau de pollution atmosphérique totale dans les villes.

D'autre part :

$$P_T = P_A + P_{N-A} - P_R$$

où

P_A = niveau de pollution atmosphérique urbaine résultant des transports de surface,

P_{N-A} = niveau de pollution atmosphérique urbaine résultant de sources autres que les véhicules automobiles, et

P_R = réduction de la pollution atmosphérique urbaine d'origine autre qu'automobile

Ces trois déterminant de P_T sont eux-mêmes fonction de :

N = nombre de kilomètres parcourus par les voitures particulières urbaines,

B = énergie totale (en équivalent-charbon) autre que les carburants routiers consommée en milieu urbain,

I_P = investissements des industriels privés dans la lutte contre la pollution atmosphérique

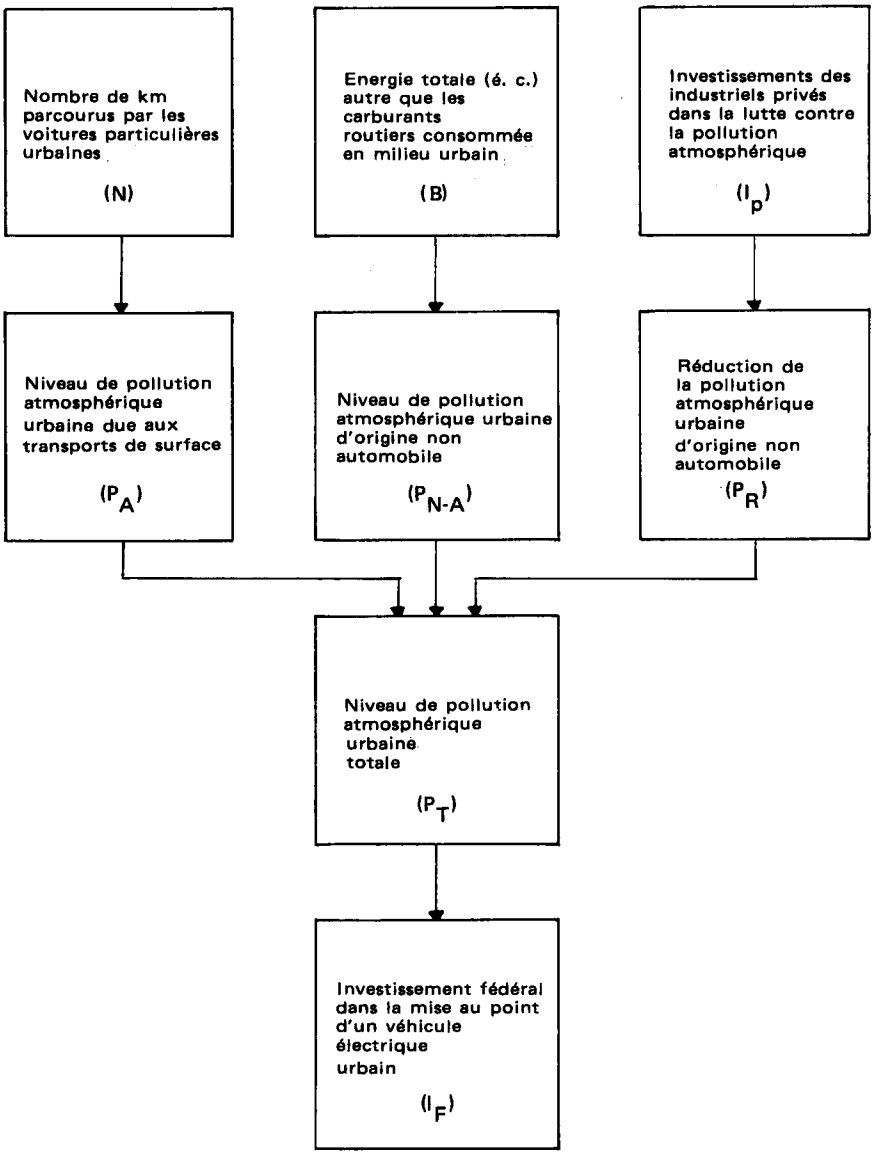


Figure 2 — Un exemple de modèle prédictif.

Dans ce SIM, les variables d'*inputs* sont N, B et I_P. Dès lors la banque de données du SIM consiste en séries statistiques passées desdits *inputs*. Supposons que ces séries prennent la forme représentée dans la figure 3 pour la période passée 1948-1968.

Du fait que les prévisions de I_F seront obtenues en introduisant les valeurs futures de ces *inputs* dans le modèle prédictif, nous devons extrapoler ces données passées. Mais nous n'effectuerons point cette extrapolation avant d'avoir tenté d'apprécier le comportement passé de ces *inputs* du point de vue de leur sensibilité aux politiques suivies, ce qu'illustrent les exemples suivants :

1. Pour N, la combinaison de la demande d'automobiles différée du fait de la Deuxième guerre mondiale, de l'expansion économique d'après-guerre et de la croissance rapide des banlieues a entraîné des augmentations marquées de N entre 1948 et 1960. Après 1960 une situation de semi-saturation s'est manifestée, qui a modéré la progression de N. On peut donc considérer que la période 1960-1968 représente la politique qui est suivie dans l'ensemble à l'heure actuelle par les usagers de véhicules privés en ce qui concerne la circulation en milieu urbain.

2. Pour I_P, une augmentation rapide semble s'être produite entre 1964 et 1968, en réponse à des subventions publiques versées à cet effet, jointes à une pression de l'administration sur les principales industries émettrices de fumées telles que les raffineries pétrolières, les centrales électriques et les aciéries. Cette période 1964-1968 représente donc la réaction de la variable d'*input* à la *politique actuelle.*

Il est évident que ce tableau des politiques suivies est subjectif, sommaire, et peut-être erroné. Mais le fait de le tracer de façon explicite fournit un critère pour sélectionner une technique d'extrapolation appropriée (en définissant la partie de l'univers des données qui doit être projetée) et pour retenir la caractéristique du passé auquel l'avenir ressemblera ; enfin elle présente les « politiques actuelles » de telle façon que dans des projections ultérieures on puisse explorer des variantes de stratégie quant à leurs effets sur la forme de l'environnement futur.

Revenons maintenant à l'utilisateur, le dirigeant d'industrie pétrolière. Supposons que la prévision à politique constante de I_F fasse apparaître une croissance à un rythme rapide. L'utilisateur est placé devant l'alternative suivante. Premièrement il peut accepter la prévision et effectuer les ajustements nécessaires dans ses décisions d'investissement (espérons qu'il consultera des experts sur les compléments à apporter à cette prévision quantitative), et de ce fait s'*adapter* à cette vue du futur. Deuxièmement il peut refaire fonctionner le SIM et explorer diverses variantes de stratégie, par rapport à la fois aux variables échappant à son emprise et à celles qu'il peut maîtriser ou influencer.

Dans le premier cas, par exemple, il peut supposer que les collectivités locales commenceront à limiter l'usage des voitures particulières dans le centre des villes et à améliorer quantitativement et qualitativement les systèmes de

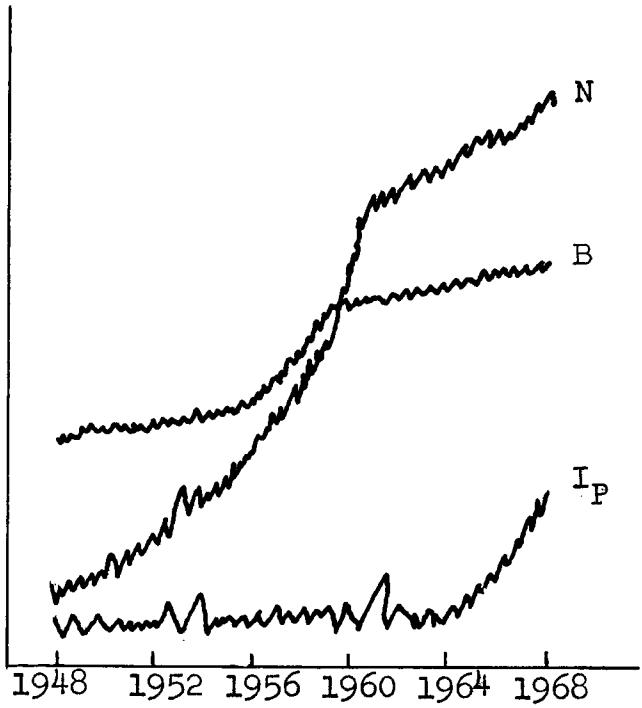


Figure 3. Un exemple de banque de données.

transport collectifs urbains. Il devra alors estimer l'effet de ces changements sur la valeur future de N et finalement sur I_F. Ou bien il peut supposer que des incitations plus généreuses ou des pénalités plus lourdes affecteront l'évolution d'I_P et réduiront donc le niveau d'I_F prévu. Il doit alors se demander si les résultats alternatifs fournis par ces prévisions conditionnelles changeront de façon significative les décisions d'investissement qu'il doit prendre. Dans tous les cas il a un comportement d'adaptation.

Dans le second cas, cependant, il peut essayer de déterminer dans le cadre du SIM dans quelle mesure un fort accroissement d'I_P d'origine privée contribuerait à contrecarrer l'augmentation prévue de I_F, et par conséquent entraînerait la possibilité de voir baisser la demande de carburants routiers. Si la prévision politiquement conditionnelle donne à penser que cette solution est efficace, il peut alors choisir de pousser cette politique au sein de la profession et d'essayer par là d'influencer ou de modeler l'avenir. De plus, si l'on appelle sur cette éventualité l'attention des acteurs gouvernementaux concernés, les ressources publiques qui auraient pu sans cela être affectées à l'aide au développement d'un véhicule électrique urbain pourraient être plus utilement transférées à l'amélioration des incitations à accroître encore davantage I_P.

L'état des connaissances

Les analyses et les exemples précédents ont permis au lecteur de se rendre compte de l'état encore rudimentaire des connaissances en matière de conception et de mise au point de systèmes d'information sur le milieu environnant. Etant donné le niveau de leur « technologie », il est clair que c'est plus leur utilité et capacité potentielles que leur position actuelle qui appellent un approfondissement sérieux de l'idée. Les prévisions intuitives relatives à l'avenir ont été trop souvent trompeuses ou insuffisantes, en dépit de leur degré de finesse, de leur ingéniosité et de leur complexité superficielle. Elles sont généralement non reproductibles, hétérogènes et non systématiques. Il est donc parfois difficile de les juger rétrospectivement pour apprendre comment mieux s'y prendre à l'avenir. En un certain sens, on a là un critère de performance à l'aune duquel on doit mesurer la valeur de tout SIM mis au point.

Par ailleurs, un SIM tenant compte des besoins de celui qui l'utilise offre un moyen d'utiliser pour des problèmes de décision complexes les sciences de la société et du comportement à base empirique. Pour si rudimentaire que soit l'état actuel de la recherche en ce domaine, il est sûr que sa polarisation sur les décisions collectives conduira à un développement de plus en plus rapide. Ce qui est actuellement une faiblesse dans le niveau technique présent des SIM sera sûrement un jour un élément de force.

Enfin il faut souligner que la façon d'aborder la conception d'un SIM qui a été esquissée ici n'introduit aucun problème nouveau dans le travail consistant à prévoir le futur milieu environnant, en ce sens que les problèmes rencontrés sont déjà présents dans d'autres méthodes de prévision plus traditionnelles. Cette manière de concevoir un SIM exige simplement que l'on explicite au maximum devant l'utilisateur les justifications de l'action, les données et les méthodes qui sous-tendent la prévision. L'utilisateur reçoit ainsi la possibilité d'accepter, de rejeter et plus généralement de juger toutes les prévisions en fonction de leur origine et non pas uniquement d'après leur contenu.

DES SYSTEMES D'INFORMATION POLITIQUE

par

Ithiel de Sola POOL (1)

(1) Professor of Political Science, et Head, Center for International Studies, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts.

Lorsque d'ici deux siècles les historiens parleront de la Révolution des communications au XXe siècle, l'ordinateur fera figure d'invention centrale dans leur relation des faits historiques. Il est probable qu'ils ne parleront que peu de ses effets sur les mathématiques et les sciences naturelles, tandis qu'ils s'étendront vraisemblablement sur ses conséquences dans le domaine des sciences de l'homme et du comportement. Tout en reconnaissant les efforts déployés par les sciences sociales au cours de 2500 années de gestation, dans le but de sortir des balbutiements de l'enfance pour atteindre la maturité, ils risquent bien de considérer que l'ordinateur fut le père virtuel de ce qu'ils appelleront alors les sciences sociales modernes. Il est fort problable que, pour eux, les résultats les plus révolutionnaires de l'informatique se situeront dans le domaine de la technologie sociale ainsi que des sciences mises en application dans ce domaine.

Quant aux détails de la ligne probable de cette évolution, ils restent imprévisibles. S'il n'en était pas ainsi, rien ne nous empêcherait de les provoquer sur le champ. Pour ce qui est de l'avenir à long terme, le mieux que nous puissions supposer, c'est un certain nombre de résultats généraux et surdéterminés. Il nous est impossible de conjecturer les voies qui y mèneront. Il est alors plus rentable de se pencher sur le court terme afin de saisir, au cours des quelques années à venir, ce que seront les interactions entre l'ordinateur et la technologie dont nous disposons aujourd'hui.

Examinons tout d'abord certains éléments caractéristiques des sciences sociales, éléments dont l'existence influe sur la manière qu'ont ces sciences d'employer l'ordinateur.

Ceci fait, nous étudierons certaines des applications déjà réalisées de l'ordinateur au domaine des sciences sociales.

Puis nous aborderons le champ des applications non encore réalisées mais qui semblent fort prometteuses.

Et pour conclure, nous réfléchirons sur les effets probables de certaines de ces applications au sein de la société globale.

Aucune ligne de démarcation rigoureuse ne sépare les sciences sociales des sciences naturelles. Toute distinction superficielle s'effondre dès lors que l'on étudie dans le détail les travaux des savants relevant de ces deux catégories scientifiques. Il est un certain nombre d'humanistes pour affirmer qu'une véritable science sociale ne peut exister en raison du libre arbitre. On voit mal, toutefois, pourquoi l'existence du libre arbitre enlèverait son côté scientifique à l'étude du jeu collectif chez les enfants, alors que le même sujet d'étude chez les marsouins s'intitulerait science. On ne voit pas mieux les raisons pour lesquelles le libre arbitre rendrait non scientifique la représentation mathématique de la relation unissant la vitesse de circulation du flux monétaire aux niveaux des prix, alors que ce ne serait pas le cas pour la relation qui s'établit entre la circulation de l'eau et les niveaux de ce même liquide.

L'étude de tous ces phénomènes peut se voir contrariée par la volonté délibérée des êtres humains d'en changer le cours. On peut capturer ou

domestiquer un marsouin. On peut éduquer un enfant ou l'assujettir à un certain nombre de règles de conduite. On peut édifier un barrage sur un fleuve. On peut fixer les prix. Cette libre capacité de modifier volontairement une situation par intervention exogène ne diffère en rien dans les sphères du naturel ou du social.

Toutefois, s'il n'est aucune distinction absolue entre ces sciences, il n'en reste pas moins que l'on peut noter entre elles de grandes différences d'optique et de degré. Des problèmes essentiels et centraux à l'une d'entre elles peuvent fort bien n'être que mineurs et marginaux pour l'autre. Nous sommes parfaitement fondés à définir les sciences sociales, dès lors que nous reconnaissons que les éléments de notre définition ne sont que des représentations quantitatives valables en de nombreux points de ces sciences, mais pas en tous, et qu'on en vérifie beaucoup plus souvent la validité dans les sciences sociales que dans les sciences naturelles.

En bref, nous pouvons formuler des assertions sociales et empiriques quant aux différences entre les modes d'activité des savants des deux catégories, et ce même s'il nous est impossible de formuler des propositions philosophiques quant aux différences logiques qui les distinguent.

Il est possible de mettre en relief quatre caractéristiques des sciences sociales qui exercent une influence sur la manière dont ces sciences utilisent les ordinateurs.

1. D'une manière générale, les sciences sociales décrivent des systèmes à variables multiples. Pas plus les sciences physiques que les sciences sociales ne se caractérisent par la magnifique simplicité des relations qui unissent leurs variables, simplicité dont on peut trouver un exemple dans les lois qui s'appliquent aux corps gazeux pour lesquels la simple interaction de deux variables, la température et la pression, nous permet de déterminer le comportement avec une très forte précision. Il en va de même pour un certain nombre de chapitres de la science économique : la théorie quantitative de la monnaie, et la théorie micro-économique des prix, par exemple. On en trouve également quelques aspects en psychologie : modèles de la mémorisation de syllabes absurdes, certains modèles de perception simple. Toutefois, d'une manière générale, les phénomènes relevant des sciences sociales sont extrêmement complexes. Comment déterminer la manière dont vote un individu ? Cela tient à sa catégorie sociale, son éducation, son âge, son sexe, sa religion, l'endroit où il est né, le fait qu'il habite à la ville ou à la campagne ; cela tient également à l'influence de sa famille, de ses amis, de ses voisins, de ses collègues de travail. La femme a tendance à voter comme son mari. L'idéologie entre également en ligne de compte. Une sorte de principe d'inertie fait que les gens votent en faveur de politiques qui, lorsqu'ils étaient plus jeunes et préparaient leur avenir, leur apparaissaient essentielles, ce qui les rend conservateurs aux yeux des nouvelles générations. La grande crise, Staline, Hitler, les guerres, tout cela a marqué de son empreinte des générations d'électeurs, de telle sorte que les jeunes gens d'aujourd'hui ne les comprennent que difficilement. En outre, la manière de voter dépend également d'un énorme besoin psychologique de cohérence.

Quelqu'un qui se croît marxiste, par exemple, se veut tout à la fois partisan du mouvement ouvrier et de l'internationalisme ; sa position est pour le moins embarrassante lorsque, comme cela arrive fréquemment, les organisations ouvrières font preuve de chauvinisme et de xénophobie. Par ailleurs, la manière de voter dépend aussi d'un ensemble de faits structurels dont découle la stratégie à suivre. Pour être élu, un candidat devra-t-il recueillir une majorité relative (et, dans ces conditions, une minorité suffisamment importante et bien organisée peut vaincre) ou devra-t-il, de par la loi, obtenir la majorité absolue ? Et dans ce dernier cas, existe-t-il une solution de rechange pour le second tour, ou quels seront les moyens de sortir de l'impasse ? Tout ceci influe sur le fait de savoir si l'on votera tout de même pour le candidat qu'on a choisi ou si l'on se décidera à donner son bulletin à un candidat de compromis qui a plus de chances de l'emporter. L'ensemble de ces faits démographiques, sociaux, idéologiques et structurels influencent le comportement électoral.

On pourrait citer de nombreux autres exemples pour illustrer la complexité des situations sociales. Ce qui détermine la croissance d'une ville : sa position géographique et la manière dont elle se situe par rapport aux voies de communications, le fait que les centres urbains qui l'entourent croissent ou non, la conjoncture économique et la multitude d'éléments dont elle dépend, le taux de reproduction net, ainsi que les facteurs biologiques et sociaux qui l'influencent, la politique budgétaire, les règlements et les progrès techniques en matière de construction, la guerre et la paix, les mouvements de réfugiés et les migrations, la qualité de la gestion publique, les échelles de valeur des individus et leurs attitudes vis-à-vis de la vie citadine.

On a souvent remarqué que la plupart des problèmes intéressants posés par les sciences sociales se caractérisaient par la multitude de leurs variables, mais c'est un fait qui n'a été que rarement bien expliqué. L'explication qu'on en donne habituellement est fallacieuse ; on lui donne le nom de « réductionnisme ». La physique, prétend-on, traite du mouvement et de l'énergie de particules de matière simples. La chimie, elle, s'intéresse à des aspects plus complexes de ladite matière mais qui, si nous les comprenions mieux, se réduiraient à des phénomènes physiques. La biologie constitue une forme plus complexe de chimie, dans la mesure où elle a trait à la matière vivante. Pour ce qui est des sciences sociales, elles apparaissent comme une sorte de structure qui viendrait se superposer à la biologie. Ce qu'il y a de gênant dans une explication de ce type, c'est qu'il n'y a intrinsèquement aucune raison à ce que l'on doive bâtir, pour aborder les systèmes d'ordre élevé, des théories beaucoup plus complexes que celles qui servent à rendre compte des systèmes d'ordre inférieur.

Prenons, par exemple, la théorie explicatrice du comportement d'un individu jouant au *Tic-Tac-Toe* (jeu dont les principes sont à peu près les mêmes que ceux de notre « Morpion » national - N.d.T.). Il n'y a strictement aucune raison de faire appel à la psychologie, la biologie, la chimie et la physique pour appuyer notre théorie, et cela, même si des processus psychologiques, chimiques et physiques y sont impliqués. On peut fonder une théorie très simple, établie sur le fait que chaque joueur veut gagner, qu'il accepte les règles du jeu, et qu'il a les capacités mathématiques requises pour jouer. Le désir de vaincre est un

phénomène psychologique complexe, mais, si l'on veut bâtir une théorie du *Tic-Tac-Toe,* il suffit de postuler ce phénomène sans avoir à l'analyser théoriquement.

Ainsi donc, la théorie réductionniste n'explique pas le caractère complexe de la plupart des sciences sociales. Il existe une autre explication qui, de manière générale, est passée inaperçue : l'objet de la majorité des propositions formulées par les sciences sociales est l'ensemble des êtres intelligents qui, pour atteindre les buts qui leur sont chers, manipulent et modifient toutes les relations qui leur apparaissent clairement.

Prenons, par exemple, le comportement électoral. Un certain nombre de théories très simplificatrices mais partiellement exactes du comportement électoral affirment que les gens votent en fonction de leur intérêt de classe. Supposons que cette théorie soit pleinement validée. Dans ce cas, on adopterait des techniques électorales destinées à entraver la domination d'une classe ou l'opposition d'une autre, selon le cas. Les candidats affecteraient tous un rattachement total à la classe qui réunirait les suffrages du plus grand nombre, et les électeurs ne disposeraient plus que de critères fort secondaires pour orienter leur choix. La proposition selon laquelle la variable dominante de l'orientation du scrutin serait le concept de classe s'avèrerait alors être une conjecture porteuse des germes de sa propre destruction.

Les philosophes des sciences sociales se sont énormément intéressés aux prédictions créatrices de leur propre vérification (*self-fulfilling*) ou de leur propre démenti (*self-defeating*). Certains ont avancé que l'existence même de ces phénomènes rendrait toute véritable science sociale impossible. On a prétendu que dès lors que les objets des conjectures formulées par les sciences sociales étaient des êtres intelligents, ils seraient à même de comprendre les travaux des chercheurs et d'agir de sorte à les infirmer. On peut, par exemple, avancer qu'il est littéralement impossible de prévoir le comportement de la Bourse. S'il était possible à quiconque d'annoncer avec certitude une hausse pour le surlendemain, cela provoquerait une ruée immédiate des investisseurs, laquelle entraînerait une hausse de la Bourse le jour même, et non le jour suivant. L'ensemble des théories du comportement de la Bourse sont des théories du comportement humain en milieu incertain. La certitude détruit la réalité que les théories se donnent pour tâche d'expliquer.

Qu'une science sociale établissant ses conjectures sur des êtres intelligents capables d'en prendre connaissance soit une entreprise impossible, voilà un argument qui pêche en de nombreux points (1). En effet, les découvertes des sciences sociales peuvent fort bien être portées à la connaissance de leurs sujets d'étude sans que pour autant ces derniers se transforment nécessairement. Révèle-t-on à un candidat qui gagne des suffrages en raison de la sympathie

(1) On trouvera d'excellentes études à ce sujet dans : Kaplan, Abraham, *The Conduct of Inquiry : Methodology for Behavioral Science,* San Francisco, Chandler Publishing Co., 1964 ; et dans : Nagel, Ernest, *Structure of Science : Problems in The Logic of Scientific Explanation,* New York, Harcourt, Brace and World, 1961.

rayonnante qui émane de sa personne, que s'il agit ainsi, c'est en fonction d'expériences de son plus jeune âge au sein de son milieu familial ? Voilà qui risque d'entraîner de sa part une approbation sans réticence ou quelque sursaut d'incrédulité, mais pas nécessairement la moindre modification du style de sa campagne électorale.

Qui plus est, les sujets n'ont pas toujours connaissance de la totalité des découvertes qui les concernent. Certaines d'entre elles leur paraissent beaucoup trop étrangères pour qu'ils s'y intéressent : pour prendre un exemple, bien rares sont les candidats qui prennent la peine de s'informer des études menées par les sciences sociales sur la modification des attitudes en cours de campagne électorale. Qui plus est, certaines de ces études ne sont pas divulguées. Il convient également de remarquer que les conjectures porteuses des germes de leur propre vérification ou de leur propre démenti ne sont que des cas particuliers d'un problème scientifique plus général qui veut que l'observation elle-même risque de modifier le phénomène observé. On ne peut introduire un thermomètre dans un organisme sans en modifier la température. On ne peut recueillir des échantillons de l'atmosphère de Vénus sans la changer. Si des observations qui déforment leur objet rendent la science impossible, alors toute la science est impossible.

Et enfin, loin de se voir démentir par la connaissance qu'en a le sujet, il est certaines conjectures des sciences sociales dont la validité dépend de ce que les gens en ont connaissance et agissent en conséquence. La théorie des jeux et l'économie politique classique sont des exemples de modèles dont les conjectures reposent sur l'information complète qu'en ont les acteurs ainsi que sur le mode d'action qui en découle. Ces modèles du comportement rationnel analysent ce que devrait faire un individu pour atteindre ses buts compte tenu de situations scientifiques de conflit et de concurrence. Un modèle destiné à montrer quel type de comportement permettra à un individu de maximiser son revenu a des chances d'être beaucoup plus descriptif de la façon dont agit l'individu si celui-ci en a connaissance, et donc apprend à maximiser son revenu. Ce modèle a beaucoup plus de chances d'être empiriquement inexact si l'acteur *n'a pas* connaissance de la stratégie optimale qu'il recèle.

Il est de toute évidence erroné de généraliser l'idée que la prévision du comportement humain n'est possible que lorsque le sujet de ladite prévision n'en a pas connaissance. C'est fréquent, et ce tout particulièrement lorsqu'une prévision a pour objet de révéler qu'un individu se dirige vers un destin fâcheux ; des conjectures de ce type risquent en effet de s'auto-détruire, mais ce n'est pas le cas général.

Néanmoins, les prévisions de type auto-destructeur sont suffisamment fréquentes pour influencer le caractère global des sciences sociales et ce, même si elles n'en détruisent pas pour autant les fondements scientifiques de ces sciences. Nombre de ces prévisions sont d'efficaces mises en garde contre des avenirs peu souhaitables que l'on arrive de ce fait à conjurer, de sorte que ce que l'on trouve dans les sciences sociales, c'est beaucoup plus souvent une série d'arguments polémiques à l'appui d'une réforme qu'un ensemble de prévisions correctes. Des analyses portant sur des menaces de guerre, de révolution, de décadence urbaine,

de désagrégation de l'unité familiale ou d'instabilité économique décrivent le plus souvent des situations que des gens sachant ce qu'ils veulent éludent partiellement dès lors qu'on les leur présente clairement.

Il existe donc une vaste catégorie de résultats improbables, c'est-à-dire ceux pour lesquels on dispose, grâce aux sciences sociales, d'une analyse nette, largement admise et raisonnablement faible qui met en lumière les conséquences plus ou moins fâcheuses qu'on peut attendre d'un certain mode d'action. C'est l'existence même de cette catégorie de résultats qui explique pourquoi une si large part des sciences sociales traite de systèmes complexes. Lorsqu'une situation dépend avant tout d'une ou deux variables, des stratèges et des hommes d'action intelligents ont des chances d'en prévoir les conséquences et de déterminer ce qu'il convient de faire. Comme aux échecs, ces variables dominantes sont alors placées en position de *pat*. Quant aux nombreux autres éléments déterminants qui ne se manifestaient pas avec autant d'évidence, ils reprennent de leur importance.

Il est clair que la société s'occupe assez mal de son propre fonctionnement. Catastrophes et maux sociaux progressent dans l'ombre. Mais ceux qui se produisent résultent plutôt d'interactions subtiles entre un très grand nombre de variables complexes, dont l'ampleur et la subtilité sont telles que les plus intelligents d'entre nous marchent inconsciemment vers leur destin. Le problème des bidonvilles nous en fournit un bon exemple. Les règlementations fiscales, les lois concernant l'immigration, les motivations régentant le monde des affaires, les choix opérés en matière de circulation, la technologie, tout cela interagit pour transformer les banlieues, de résidentielles qu'elles étaient en bidonvilles. Il semble que ces transformations s'opèrent inexorablement quels que soient les efforts déployés par des hommes influents et pleins de bonne volonté. Si ces problèmes n'étaient dominés que par une seule et unique variable, il est évident qu'un certain nombre de maires et de conseils municipaux l'auraient déjà maîtrisée depuis longtemps. C'est d'ailleurs ce qu'ils ont fait pour plusieurs variables dominantes potentielles. Ils ont institué des corps de pompiers chargés d'éviter l'incendie de nos villes. Ils ont mis sur pied des services publics et organisé la circulation de sorte que des millions de gens puissent vivre collectivement sur des périmètres géographiques de faible envergure. Mais ce qu'ils ont été incapables de régler, ce sont les interactions qui se produisent entre un ensemble de variables moins évidentes, pour lesquelles il est beaucoup plus difficile de déterminer quelle est la bonne stratégie à adopter. Et ce sont ces interactions qui provoquent la ruine de vastes zones urbaines. Ce n'est que par le biais d'une analyse minutieuse prenant en compte cette multiplicité de variables que l'on peut espérer améliorer notre maîtrise vis-à-vis de ces fluctuations résiduelles dont le système est l'objet.

Voilà donc bien établie l'une des caractéristiques fondamentales des sciences sociales ainsi que la raison qui l'explique. Les sciences sociales ont habituellement pour objet la description de systèmes complexes dont la plus grande partie des variations ne dépend pas d'une ou deux variables dominantes, mais bien plus d'un très grand nombre de variables à faible puissance en interaction complexe les unes sur les autres ; ces sciences sont condamnées à agir

de la sorte pour la raison que l'homme a la maîtrise des variables dominantes les plus évidentes.

2. La seconde caractéristique apparaît comme *corollaire* de la première. Riches en données, les sciences sociales sont pauvres sur le plan théorique. Pour décrire les systèmes qu'elles analysent, il leur faut généralement évaluer de nombreux paramètres. D'autre part, il est difficile d'obtenir des théories capables d'expliquer plus que quelques variables. Comme l'a fait remarquer Carl Hovland, nous disposons d'assez bonnes théories lorsqu'il s'agit de prévoir le changement des attitudes dans des expériences de laboratoire ; mais il est bien rare que ces résultats entretiennent le moindre rapport avec ce que l'étude des attitudes réelles nous enseigne. Cela découle du fait que, en laboratoire, les sujets sont payés pour écouter le message auquel ils auront à répondre. Dans les situations réelles placées hors de tout contrôle, ce sont les gens qui choisissent leurs sujets de préoccupation, et force est de remarquer qu'ils évitent de s'intéresser à tout ce qui pourrait leur faire changer d'avis. Ceci étant, la connaissance que nous pouvons avoir sur les modifications d'attitudes réelles découle surtout des statistiques d'enquêtes portant sur ce qu'était le sentiment des gens à des époques et à des endroits différents. Nous ne disposons que d'une base théorique médiocre pour prévoir et donc nous permettre d'éliminer ce besoin que nous avons de procéder à des compilations empiriques à large échelle.

3. Les sciences sociales sont généralement phénomènologiques, elles décrivent des milieux environnants naturels plutôt qu'elles ne travaillent à partir d'expériences dûment contrôlées. Ce n'est point que les sciences ne recourent jamais à l'expérience, mais alors, comme nous l'avons signalé dans l'exemple précédent, ce qu'elles gagnent en rigueur, elles le reperdent en ce que les résultats de leurs expériences n'entretiennent aucun rapport avec la réalité. Des travaux rigoureux effectués en laboratoire ont une valeur inestimable. Néanmoins, la plus grande partie de ce que ces études sociales cherchent à savoir relève d'un contexte très spécifique. Il s'agit de problèmes se rapportant à une région, au cours d'une période précise et traitant d'une catégorie sociale bien déterminée. C'est pourquoi la plus grande part des sciences sociales reste phénomènologique.

4. La quatrième et dernière caractéristique des sciences sociales est qu'elles sont de nature historique. Les êtres humains, comme les animaux, mais au contraire de la plupart des sujets des sciences naturelles, ont une mémoire. Leur comportement ne dépend pas uniquement du présent mais également de tout ce qu'ils connaissent du passé. Un pendule d'une certaine longueur auquel on donnera une amplitude de mouvement bien déterminée se balancera toujours de la même façon, que ce soit la première ou la cinquantième fois que l'on procède à l'expérience. Un homme chargé d'une même tâche et placé dans les mêmes conditions de température et de pression risque d'agir de façon différente à la seconde ou nième fois car, pour lui, les conditions varient toujours, sa mémoire ayant conservé le souvenir de l'expérience précédente. C'est pourquoi les modèles de chaînes de Markov font souvent erreur lorsqu'il s'agit de décrire le comportement de l'homme. Ils ne tiennent aucun compte de l'expérience qui a précédé la situation dans laquelle se trouve le système au moment où l'on

recommence. Dans la majorité des modèles des sciences sociales, il faut au moins faire dépendre certaines variables du temps.

Ces quatre caractéristiques rendent les sciences sociales susceptibles de tirer de grands avantages de l'ordinateur. Les ordinateurs sont des instruments très efficaces pour ce qui est de stocker, rechercher, organiser et réorganiser de vastes ensembles de données ou autres symboles. Jusqu'à présent toutefois, dans l'emploi majeur qu'elles en ont fait, les sciences sociales n'ont pas tenu compte, d'une part, de leurs propres caractéristiques, et, d'autre part, de celles de l'ordinateur lui-même. Jusqu'à présent, ils leur ont surtout servi de puissants calculateurs au sens arithmétique du terme. Les statistiques apparaissent comme une discipline dont l'histoire, au niveau des sciences sociales, est longue et réputée. Les problèmes auxquels s'attaquaient Galton, Pearson, Fisher et tant d'autres encore, étaient généralement de nature sociale. La plupart des statisticiens ont passé un temps énorme à procéder à des recensements et à des évaluations économiques. Le degré de raffinement atteint par les statistiques sociales est au moins égal à celui que l'on rencontre dans les autres domaines. Il est certain que pour les spécialistes des sciences sociales obligés à un énorme travail de calcul statistique, l'apparition de l'ordinateur a été saluée comme l'arrivée du messie. C'était des heures et des heures de recherche auxiliaire que l'on gagnait ainsi.

Et pourtant, ce n'est là qu'un emploi de l'ordinateur qui illustre à merveille ce phénomène familier qu'est la persistance des habitudes bien ancrées lorsqu'il s'agit d'utiliser de nouvelles techniques. Les premières automobiles furent construites sur le modèle des voitures à cheval. Les ordinateurs, ou « calculateurs électroniques » furent conçus à l'origine par des mathématiciens et des ingénieurs qui ne les envisageaient que comme des machines à calculer. C'est ce qu'atteste le nom trompeur de « calculateur » qui reste attaché à ces appareils destinés à la manipulation des symboles.

Or, ce qualificatif exerce son influence. Aujourd'hui encore, la plupart des centres de calcul fonctionnent avec une configuration *hardware-software* (1) conçue pour optimiser l'aptitude au calcul.

Les centres de traitement d'opérations groupées ont tendance à évaluer leurs systèmes en fonction de la rapidité avec laquelle ils effectuent leurs travaux arithmétiques de base. La plupart des systèmes en temps partagé offrent à l'utilisateur placé devant son terminal les mêmes services qu'il pourrait obtenir d'une calculatrice de bureau. Seuls quelques rares systèmes plus élaborés tel le CTSS (2) lui permettent, dans une certaine mesure, de procéder à quelques opérations d'ordonnancement et de manipulation de ses dossiers.

L'une des raisons pour lesquelles les centres de calcul se préoccupent surtout de calculer au lieu de se pencher sur les autres formes de manipulation de

(1) *N.d.T. Hardware :* équipement proprement dit, sous sa forme concrète (unités, câblages, mémoires, etc.) *Software :* ensemble des programmes, documentation, schémas, etc. qui permettent d'utiliser un équipement (Définitions extraites du lexique IBM).

(2) *Compatible Time Sharing System :* système en temps partagé utilisant un IBM 7094, et sur lequel travaille actuellement le MIT Massachusetts Institute of Technology.

symboles tient à ce que seuls les gens disposant d'une très sérieuse formation mathématique et physique sont capables de comprendre et de participer au développement des systèmes de calcul. Quant à ceux dont les talents et les connaissances ressortent de disciplines non mathématiques (les historiens, par exemple), ils n'ont pas les compétences nécessaires pour développer les formes de calcul qui pourraient satisfaire leurs besoins. Résultat, les ingénieurs et les programmeurs bâtissent des systèmes capables de répondre aux besoins des programmeurs et des ingénieurs. Il s'écoulera encore du temps avant que ceux qui élaborent les systèmes en arrivent à saisir tant les désirs que les besoins de personnages tels que les directeurs de personnel, les bibliothécaires, les planificateurs urbains, les sondeurs d'opinion, les criminologistes, les historiens, et tous ceux qui forment une masse d'utilisateurs potentiels occupés à classer et à reclasser des monceaux de dossiers en ne pratiquant que fort peu les méthodes de calcul les plus avancées.

C'est pour cet ensemble de raisons que la Révolution de l'ordinateur dans le domaine des sciences sociales risque de s'opérer plus lentement qu'on aurait pu le penser, compte tenu de cette affinité naturelle qui existe entre les capacités de l'ordinateur et les besoins des sciences sociales. Quel qu'en soit le rythme, nous pouvons toutefois donner une ébauche des choses que les spécialistes des sciences sociales réaliseront de plus en plus avec l'aide des ordinateurs, et qui aboutiront à transformer ces disciplines. On peut prévoir l'emploi toujours accru de modèles de simulation destinés à représenter des systèmes à variables multiples trop complexes pour autoriser des solutions analytiques. On peut conjecturer le développement de vastes systèmes de données avec récupération automatique et analyses « en groupe » *(on-line analysis)*. Les fichiers de données proviendront de diverses sources et, pour une bonne part, ne seront que les sous-produits de la documentation que l'on utilise en gestion classique. En parallèle, on progressera dans l'élaboration d'indicateurs sociaux, destinés à évaluer des problèmes tels que l'insatisfaction sociale, la santé et les progrès de l'éducation, afin de compléter les résultats que nous donnent les indicateurs économiques familiers que sont le PNB et les taux de chômage.

Les modèles de simulation sur ordinateur ont déjà fait l'objet d'un certain nombre d'applications en sciences sociales. Les sociologues ont déjà simulé le fonctionnement d'une firme, d'un secteur, et même de l'économie nationale. Ils ont également simulé le jeu des discussions internationales et les processus de décision en cas de crise. Ils ont simulé la croissance de la population d'une génération sur l'autre, la diffusion d'une mode et celle d'une innovation au sein d'une population, le système de communications d'un pays, le corps électoral et les raisons qui le poussent à voter d'une manière plutôt que d'une autre.

L'utilité des simulations apparaît dès lors que les variables en jeu sont nombreuses et discontinues. Prenons deux exemples. D'une part, la simulation du processus de décision en cas de crise et, d'autre part, celle de la diffusion de l'information par l'intermédiaire du système de moyens de communication de masse d'un pays .

L'un des problèmes qui a soulevé le plus de discussions a été celui de savoir jusqu'à quel point on pouvait rendre compte des conflits internationaux à partir

des facteurs psychologiques explicatifs du comportement des dirigeants nationaux, ainsi que la mesure dans laquelle il était possible de maîtriser ces antagonismes en réduisant le côté irrationel des réactions de ces dirigeants. Il n'est pas évident que les guerres dépendent d'erreurs commises par des gens réagissant à des sentiments passionnels, ni même qu'on aurait pu les éviter s'il avait été possible de minimiser les sentiments d'orgueil, les vues étroites et les erreurs d'estimation de ces gens. Mais il doit tout de même y avoir une part de vérité dans cette idée. Il n'est aucun moyen simple de vérifier de manière indiscutable les facteurs sur lesquels repose la complexité d'une crise.

L'un des moyens indirects d'étudier ce problème consiste à construire une simulation des crises internationales, dont le modèle découlera intégralement de ce que nous savons de la psychologie qui règle les comportements interpersonnels, puis de voir jusqu'à quel point ce modèle représente ce qui se produit réellement lors des crises internationales. Voici quelques-uns des principes sur lesquels repose le comportement individuel en cas de décision :

Le nombre des différents messages porteurs d'alternatives qu'une personne est capable de traiter à la fois s'élève à environ 7 ± 2.

Ce nombre commence par augmenter puis décroit en parallèle avec les degrés de sa tension intellectuelle. Nous avons là une fonction dont la courbe a la forme d'un V inversé, mais, en cas de crise extrême, la partie la plus importante de la courbe est celle qui indique que le nombre des alternatives prises en considération diminue.

Le décideur est plus attentif aux messages qui le concernent personnellement.

Il est également plus attentif aux messages qui corroborent ses convictions premières qu'à ceux qui les contredisent.

Nos deux premiers principes se prêtent à une forme du modèle mathématique qu'il est alors possible de tester expérimentalement. On pourrait alors élaborer un modèle de l'attention et de la tension intellectuelles sous forme d'une série d'équations. Toutefois, si l'on veut y inclure les principes précités, et tout particulièrement le quatrième, il est alors certain que cela nécessitera un modèle aléatoire permettant de procéder à des comparaisons qualitatives du nouveau message par rapport à ceux sur lesquels le décideur fondait, jusque là, sa conviction. L'ordre d'arrivée des messages est important en ce qu'il détermine ce qui est déjà emmagasiné dans la mémoire sous forme de convictions premières.

On peut représenter ce type de processus aléatoire et discontinu à l'aide d'une simulation sur ordinateur. C'est d'ailleurs ce à quoi j'ai procédé(1). Un

(1) Pool, Ithiel de Sola et Kessler, Allan « Crisiscom : A Computer Simulation of Perception and Decision Making During a Crisis » *IEEE International Convention Record,* Part 6, 1965.
« The Kaiser, The Tsar, and the Computer : Information Processing in a Crisis, « *The American Behavioral Scientist,* volume VIII, N° 9, mai 1965 et
« Crisiscom : A Computer Simulation of Human Information Processing During a Crisis », *IEEE Transactions on Systems Science and Cybernetics,* volume SSC – 1, N° 1, novembre 1965.

certain nombre des utilisateurs du modèle de simulation international *(Internation Simulation)* de Harold Guetzkow, Paul Smoker par exemple, ont tenté de mettre au point sur ordinateur les processus qui s'y trouvent impliqués. Les premiers résultats sont pour le moins troublants. Les parallèles que l'on peut noter entre le comportement prédit sur des bases purement psychologiques et celui que révèle l'histoire suffisent à justifier une étude intensive du problème.

Un autre des modèles de simulation sur lequel j'ai été amené à travailler visait à améliorer les estimations du degré d'action de la propagande et des moyens de persuasion par l'intermédiaire des moyens de communication de masse. Nous avons déjà souligné que nous savions bien ce qui se passait au cours d'une expérience de laboratoire dans laquelle le sujet ne pouvait éviter de recevoir le message qu'on lui destinait, et nous avions ajouté que dans la réalité les gens sont placés dans toutes sortes de situations dont la réception du message dépend fortement.

Dans le cas des pays développés, on dispose de nombreuses données concernant la taille du public que touchent les moyens de communication de masse. Tous les journaux et les magazines possèdent des données quant à leurs chiffres de tirage et à la composition de leurs lecteurs. La radio et la télévision disposent d'estimations concernant leurs auditeurs. Nous avons des statistiques portant sur la répartition des loisirs. Il est également possible de dresser des organigrammes des messages et des idées véhiculées par ces données ainsi que leur fréquence. Mais ce qui est, par contre, très difficile, c'est de traduire ces documents sous forme d'un ensemble de fréquences avec lesquelles les diverses catégories d'individus sont touchées par divers messages. Parmi les mécanismes possibles, il en est trois qu'il faut prendre en considération : on les appelle accumulation *(cumulation)*, duplication et déclenchement *(triggering)*.

On peut illustrer ce qu'est l'accumulation en comparant deux magazines qui atteignent chacun 15 % de la population adulte. Le premier, qui ne se diffuse que par abonnement, touche sans doute les mêmes 15 % à chaque parution.Quant au second, qui se vend dans les kiosques et dépend de la fantaisie des lecteurs, il a sans doute un certain nombre de fidèles, mais, en raison de la diversité de son public, au bout d'une demi-douzaine de numéros, il arrive à toucher 50 % de la population. A tirage identique, leur efficacité en matière de diffusion des messages diffère fortement.

Pour ce qui est de la duplication, le concept reste essentiellement similaire, au niveau des moyens de communication cette fois. Les gens qui écoutent régulièrement les informations à la radio lisent-ils plus ou moins les nouvelles que leur donnent les journaux que les auditeurs occasionnels ? Paul Lazarsfeld nous a démontré que cette première catégorie lisait plus que les seconds *(Radio and the Printed Page* 1940). En d'autres termes, il s'est avéré que l'envie de s'informer était une variable plus forte que le sentiment de saturation.

Par « déclenchement », nous voulons parler de cette dépendance séquentielle que l'on note entre les messages. Dès lors qu'un individu a eu vent d'un

PRÉFECTURE DU VAL-D'OISE
BIBLIOTHÈQUE
DOCUMENTATION
CABINET

évènement tragique (l'assassinat du pasteur Martin Luther King, par exemple), il n'en emploie que plus l'instrument de communication dont il dispose dans le but d'absorber un plus grand nombre de messages qu'il ne l'aurait fait en temps normal.

Lorsqu'une personne reçoit un message pour la première fois, il n'est pas impossible qu'elle n'y croie pas vraiment. Nombreux sont les cas dans lesquels il faut répétition à partir d'une seconde source pour que le message soit traité comme réel. C'est pour ces cas que nous aimerions savoir non pas le nombre de ceux qui ont reçu le message, mais le nombre de ceux qui l'ont reçu au moins deux fois.

Les mécanismes de « déclenchement » dépendent d'une relation d'ordre, ils sont discontinus et aléatoires ce qui fait que, pour représenter le processus, il nous faut un modèle de simulation ; en effet, il ne nous est pas possible d'aboutir à une solution analytique de l'estimation de la diffusion du message par l'intermédiaire de moyens de communication de masse.

Tout ce que nous venons de dire sous-entend implicitement qu'il est possible de représenter virtuellement n'importe quel ensemble de relations exprimées de manière précise dans un modèle d'ordinateur. Les théories scientifiques ne sont, après tout, que des ensembles de symboles, que ceux-ci apparaissent sous une forme sémantique, graphique ou mathématique. On peut toujours les exprimer de façon à ce que l'ordinateur soit capable de les décoder. Dès lors que l'expression originale ne comporte aucune ambiguïté, il est toujours possible d'en réaliser une traduction que l'ordinateur saura interpréter. Pour ce qui est des sciences sociales, ce type de formulation possède une valeur inestimable, les théories sociales étant si complexes et sous la dépendance d'une telle multiplicité de variables que le cerveau humain n'est plus en mesure de voir les choses clairement et de les analyser. L'homme excelle à simplifier les choses. L'intuition nous permet d'assimiler les variables et les relations fondamentales. Mais, cependant, l'analyste humain ne peut se comparer à l'ordinateur pour ce qui est de la rigueur et du degré de précision en matière de calculs concernant les interactions qui s'opèrent au sein d'un système complexe.

Dans la mesure où nous nous représentons à juste titre non seulement les théories sociales actuelles mais celles à venir sous forme de simulations complexes, où n'apparaît aucune variable fortement dominante, il en découle alors un certain nombre de choses importantes. Les conjectures auxquelles nous conduisent ces théories dépendent terriblement d'une multiplicité d'évaluations empiriques. Du point de vue de celui qui contrôle une quelconque variable, la part de prévision reste bien modeste s'il ne fait pas entrer dans ces calculs un fort volume d'estimations paramétriques concernant les autres variables. Il est de la nature des choses que, riches en données, les sciences sociales restent pauvres au niveau théorique ; et ceci ne tient pas seulement au fait qu'elles n'en sont encore qu'à leurs premiers balbutiements.

L'estimation des phénomènes sociaux occupe donc le centre de l'évolution de la science sociale. Les recensements, les statistiques sociales de toutes sortes

sont les fondements mêmes de toute science sociale. Lorsqu'on étudie l'histoire de la science économique, par exemple, on s'aperçoit qu'elle a pris son essor dans des domaines à propos desquels on disposait de statistiques toutes prêtes. Le premier secteur de développement de l'économie fut la théorie du commerce extérieur, laquelle s'épanouit bien longtemps avant celle du marché intérieur pour la raison qu'aux frontières nationales, les douaniers réunissaient les données concernant tout ce qui transitait. Il en fut de même pour le secteur bancaire, parce que les banques enregistraient leurs opérations.

A l'heure actuelle, la plus avancée des sciences sociales est l'économie, et ce surtout parce que la comptabilité d'entreprise permet d'élaborer de bons indicateurs économiques. Nous disposons d'estimations concernant le coût de la vie, les prix de gros, le PNB, les transactions bancaires, les cours de la Bourse, l'épargne, les investissements, les niveaux de production, l'emploi, le chômage, les coûts de production et le volume du commerce.

Aujourd'hui les sciences sociales se préoccupent de plus en plus d'estimer le bien-être et les comportements sociaux que l'on ne peut évaluer en termes monétaires. On est de plus en plus conscient de la nécessité d'indicateurs sociaux capables de donner la mesure de l'insatisfaction de la santé, des prises de position politique et des progrès de l'éducation. Si la société veut évaluer les résultats qu'elle a atteint dans des domaines tels que les rapports raciaux, l'éducation ou la satisfaction de ses citoyens, il nous faudra alors des indicateurs sociaux reposant sur l'estimation des effets non économiques du comportement de l'homme, ainsi que sur ses attitudes.

L'identification d'indicateurs sociaux utiles est une tâche qui exige un degré de raffinement considérable au niveau théorique. Pour évaluer les progrès sociaux en matière d'éducation, nous employons habituellement l'augmentation de la durée moyenne de la scolarité. Nous sommes, toutefois, incapables de dire si un homme qui obtient aujourd'hui son diplôme de fin d'études a reçu une meilleure ou une plus mauvaise instruction que ce n'était le cas il y a 30 ans. Aux Etats-Unis, par suite de la révolution qu'ont connue ces dernières années, les rapports raciaux, les Noirs occupent aujourd'hui de meilleurs emplois qu'auparavant, mais leur niveau d'aspiration s'élève en conséquence. Qui pourrait dire si le degré de satisfaction ou d'amertume que l'on trouve dans les ghettos noirs est supérieur ou inférieur à ce qu'il était il y a deux ans ? Voilà le genre de phénomènes pour lesquels il nous faut des évaluations standardisées et dignes de foi.

On objectera, sans doute, qu'il est facile de procéder à des évaluations monétaires, mais qu'en ce qui concerne les attitudes, les convictions, la connaissance ou le degré de satisfaction, les estimations relèvent de la plus pure subjectivité et qu'en conséquence, elles sont irréalisables. De toute évidence, il sera difficile d'y arriver, et c'est d'ailleurs la raison pour laquelle leur évolution a été si lente. Mais comme preuve de ce qu'elles sont possibles, nous disposons d'ores et déjà de quelques exemples d'indicateurs sociaux aussi faibles que largement reconnus. Citons, par exemple, le Q.I. (Quotient Intellectuel) qui nous donne une évaluation d'un fait psychologique subtil à laquelle on peut accorder une raisonnable confiance, et dont la validité est assez largement reconnue. Il supporte facilement la comparaison avec un certain nombre des évaluations économiques

les plus classiques. Il est un second exemple d'indicateur social qui, alors que rien ne permettait de le prévoir, en est arrivé à jouer un rôle fondamental dans la vie politique américaine : il s'agit, en l'occurrence, des sondages d'opinion effectués par l'« American Institute of Public Opinion » (dont le Dr. G. Gallup fut le fondateur) pour savoir dans quelle mesure les citoyens américains estiment que leur président remplit bien sa mission. La question est posée périodiquement à un échantillon de la population. Les résultats sont reproduits à la « une » des journaux, et les hommes politiques en tiennent le plus grand compte. Les variations de cet indicateur ont pris une importance politique égale à celle de nombreux scrutins prévus par la Constitution et ne le cèdent en rien à cet égard aux variations de la plupart des indicateurs économiques. Des modifications fondamentales de la politique nationale ont découlé de ce que ces sondages prouvaient que le président des Etats-Unis perdait la confiance du pays. Cela se traduisit par une sérieuse baisse de son influence vis-à-vis du Congrès. Il n'est plus possible d'étudier le système politique américain sans faire référence à cet indicateur politique.

Mais tout ceci n'a aucun rapport direct avec les ordinateurs. On les utilise, évidemment, à tabuler les résultats d'une enquête sociale, mais leur contribution se limite, dans ce cas, à faire gagner quelques jours à l'analyse elle-même. En tant que tabulateur, l'ordinateur ne fait rien de plus que ce que les machines classiques à cartes perforées *(Unit Record Equipement)* ou même des tabulateurs manuels étaient déjà capables de réaliser. L'importance de l'ordinateur n'est pas dans la capacité qu'il nous donne de compiler les éléments d'un indicateur social, mais dans cette possibilité qu'il nous offre de réunir et de manipuler d'énormes masses de données qui comprennent, entre autres, de nombreux indicateurs sociaux. Il ne faut pas, par exemple, se contenter d'estimations portant sur les réalisations dans le domaine de l'éducation au niveau national, mais système scolaire par système scolaire (école par école, professeur par professeur).

Il convient de juger les estimations en matière de santé publique à partir de la diversité de tous les traitements volontaires ou non, qui risquent d'en affecter les taux de variation. Les difficultés, ainsi que le degré de raffinement de l'analyse à laquelle il faut procéder pour déterminer l'état de santé et de morbidité, se sont illustrées par les années qu'il a fallu attendre pour prendre conscience des conséquences médicales qu'entraînait le fait de fumer, ainsi que par la peine avec laquelle on a réussi à aboutir à des conclusions fermes à cet égard.

L'ordinateur permet l'établissement de systèmes de gestion de données complexes grâce auxquels on peut emmagasiner, retrouver, organiser et perfectionner d'énormes masses d'information en provenance d'origines multiples, sous les formes les plus diverses. Nous pourrions définir un tel système d'information reposant sur l'ordinateur en lui donnant le nom de « service d'information » *(information utility)*, expression utilisée dans le même sens que pour la fonction de service de calcul *(computer utility)* que rend l'ordinateur. Il s'agit d'un système permettant à ses utilisateurs de stocker, retrouver et analyser l'information qui les intéresse, quelle qu'en soit la nature, et sous quelque forme qu'ils la désirent, à l'aide d'une installation *hardware-software* conçue de telle sorte qu'elle n'exerce aucune influence propre sur le choix des objectifs d'information

des utilisateurs. Un vaste répertoire bibliographique nous offre un bon exemple de service d'information *ne faisant aucun appel à l'ordinateur*. Il cherche à satisfaire l'ensemble de ses utilisateurs sans se préoccuper des raisons pour lesquelles ceux-ci viennent le consulter. Un service d'information *reposant sur l'ordinateur* devrait, en principe, pouvoir rendre à ses utilisateurs les mêmes services qu'un répertoire bibliographique, mais, en plus, il leur offrirait de nombreux avantages en matière de rapidité, de certitude de ne rien avoir omis, et de capacité d'analyse.

Quelles que soient les promesses qu'on en puisse attendre ainsi que la valeur potentielle qu'il aurait au plan social, nous ne disposons, à l'heure actuelle, d'aucun système d'information à grande échelle de ce type. Il existe, bien sûr, un certain nombre de systèmes orientés vers des objectifs bien précis. Mais ils diffèrent fondamentalement de la conception d'un service de calcul, ou même d'un système d'information reposant sur ordinateur de caractère privé mais capable de viser des objectifs larges.

Tout d'abord, la plupart des systèmes d'information à base d'ordinateur que nous connaissons à l'heure actuelle sont essentiellement des systèmes capables d'opérer un seul traitement à la fois, alors que ce dont nous voulons parler ici c'est d'un système capable de réaliser simultanément plusieurs traitements. Par exemple, un système d'information de planification urbaine réunira, à des fins d'analyse, des fichiers provenant de divers départements et portant sur des sujets tels que le découpage cadastral, les entreprises et l'emploi, la démographie, les équipements sanitaires, les personnes assistées, les activités scolaires et les résultats qui en découlent, le personnel, la fiscalité, les crimes, les incendies, les dépenses, et toute une multitude de choses encore. Dans un système d'information intégré pour une école ou une université, on trouverait des fichiers concernant les diplômes et tout ce qui touche aux étudiants, les professeurs, les dépenses, le catalogue de la bibliothèque et l'enregistrement des ouvrages en circulation, l'entretien du mobilier et des immeubles, etc. Il y a habituellement incompatibilité entre les unités ou les articles qui entrent dans la composition de ces divers fichiers. Certains concernent les individus, d'autres des immeubles, d'autres encore, des enregistrements comptables. Il peut y avoir liaison entre ces arguments disparates lorsque, par exemple, pour pouvoir utiliser un bâtiment, un étudiant paie un droit qui est enregistré en comptabilité ; mais, sinon au prix d'une perte d'efficacité sérieuse, on ne peut les réduire à un dénominateur commun et leur donner une structure permettant de les utiliser quel que soit le but.

Nombreux et valables sont les systèmes capables d'effectuer un seul traitement à la fois. Il permettent de retrouver aisément et sans grosse dépense des éléments d'information. Toutefois, la quasi-totalité de ces systèmes tentent de résoudre les problèmes posés par la multi-programmation en les réduisant à plusieurs problèmes de traitements simples. On commence par donner une structure commune à deux ou plusieurs fichiers, puis, après classement on les amalgame. Ce n'est, cependant, pas ainsi qu'on résoudra intégralement le problème de la banque de données ou du service d'information. Supposons, par exemple, que les fiches d'un système scolaire nous fournissent des données

concernant les résultats obtenus étudiant par étudiant, la composition de groupes en fonction de chaque professeur et de la disposition des sièges classe par classe, et que l'on veuille résoudre le problème de savoir dans quelle mesure les étudiants à faibles dispositions ne réussiraient pas mieux s'ils avaient la possibilité de participer à des groupes de travail qui se formeraient librement. Pour ce faire, il faudrait établir des liaisons croisées extrêmement compliquées entre toutes les fiches concernant les étudiants, les professeurs et les salles de classe. Il n'est pratiquement aucun système d'information actuel capable de résoudre aisément ce problème, de manière directe, sans intervention humaine destinée à réorganiser les données (1).

Ainsi donc, la première des exigences sur lesquelles repose le fonctionnement, à grande échelle, d'un système d'information à base d'ordinateur, est qu'il soit capable de traiter et de relier simultanément un grand nombre de fichiers. Par « grand nombre » c'est de milliers de fichiers que nous voulons parler.

Mais ce n'est pas tout. Il faut encore qu'il apparaisse comme un système à temps partagé interactif capable de s'entretenir avec de nombreux usagers *(conversational interactive time-sharing system)*. Il se peut qu'un service d'information ait à s'occuper de centaines d'utilisateurs. Il faut que chacun de ces utilisateurs ait la possibilité d'explorer tout ce que le système contient comme données, non pas par réception de montagnes de renseignements imprimés datant de la veille, mais par le processus intellectuel naturel consistant à le questionner autant de fois que nécessaire. Il doit être en mesure de musarder parmi les données, découvrant un fait à partir duquel il décidera dans quel sens poursuivre ses recherches, faisant ainsi efficacement le tour de tout ce qu'il voudrait savoir sans pour autant devoir examiner toutes les cases d'une vaste matrice d'information multi-dimensionnelle.

En troisième lieu, l'utilisateur doit avoir la possibilité de s'entretenir avec le système dans la terminologie de la discipline dans laquelle il est spécialisé. Ce n'est, en effet, que rarement que cet utilisateur sera programmeur de son métier. Quel que soit le jargon interne à l'ordinateur, il faut que, tant au niveau du langage que des problèmes à résoudre, les réponses soient formulées dans les termes familiers à la spécialité de l'utilisateur.

Quatrièmement, il faudra que ce système apparaisse démuni de toute contrainte formelle aux yeux de l'utilisateur. Il devra pouvoir absorber toutes les données, quelle que soit la forme sous laquelle on les lui présentera, qu'il s'agisse de représentations alpha-numérique, graphique, de réseaux de bits conven-

(1) Ceci, ainsi que les exigences qui en découlent pour l'établissement d'un système d'information à base d'ordinateur, sont les critères sur lesquels repose le système que Stuart McIntosh, David Griffel et l'auteur de cet article essaient de mettre au point au MIT, sous le nom de système ADMINS. Dans sa version primitive, ce système est, à l'heure actuelle, employé régulièrement à l'analyse des données de la science sociale. Nous en mettons au point une version capable de satisfaire aux exigences d'un service d'information. Dans le jargon du système ADMINS, ce type de problème auquel nous venons de faire allusion dans le texte, et qui exige l'exploration d'une multitude de fichiers composés d'éléments très différents, s'appelle analyse *multi-sources* et *multi-niveaux (multi-source and multi-level analysis)*.

tionnels en colonne binaire, *(column-binary unconventional bit patterns),* ou de toute autre formulation, y compris même les langages naturels bâtis exclusivement sur des références *(tags).* J'exclus pour l'instant le problème que pose l'interprétation du langage naturel, car la réalisation de ce but est encore une autre histoire et les difficultés qu'elle recouvre sont d'un ordre de grandeur plus élevé.

Cinquième point, il faut que le système fasse en quelque sorte figure de propriété privée pour son utilisateur, et ce dans la mesure où il le désirera. Si notre système peut contenir de vastes fichiers à usage commun et de larges possibilités de procéder à des échanges d'information, ses utilisateurs devront également être à même d'agir dans leur propre système idiosyncratique, et d'y stocker des fichiers privés de telle sorte que nul n'y aura accès. Bien que traduisant les documents publics selon des voies qui lui sont propres, encore faut-il qu'il ne gaspille pas, en pratique, de place par duplication de ces documents.

Ce problème de la préservation de l'intimité est sans doute l'une des questions les plus délicates sur le plan émotionnel de toute l'étude des systèmes d'information à base d'ordinateur. Son importance ne fait aucun doute. Ce genre de système permet de retrouver les choses tellement plus facilement que par le passé que le citoyen perd là un de ses moyens de protection contre l'oppression de l'autorité : à savoir, l'ampleur de l'inefficacité dela dite oppression. C'est pourquoi il est de la plus haute importance que ces systèmes d'information soient conçus de manière à garantir une protection légale aux individus sur lesquels on réunit des données. Il faudrait également insister sur le fait que, sauf pour ce qui touche à l'accroissement de son efficacité, un système d'information à base d'ordinateur doit offrir au citoyen une protection supérieure à celle que lui assure un système manuel. Il est de notoriété publique que quelles que soient les lois, certains individus parviennent souvent, en pratique, et bien qu'ils n'en aient aucun droit, à mettre la main dans un certain nombre de faits névralgiques que contiennent les fichiers manuels. Bien que mieux protégés, la chose risque également de se produire dans des systèmes à base d'ordinateur. L'un des moyens de protection supplémentaires qu'on y trouvera reposera purement et simplement sur la complexité technique de ce genre de système. Pour être à même d'en faire un mauvais usage, il faudra en savoir long sur son fonctionnement. En second lieu, on peut concevoir un système chargé d'enregistrer toutes les démarches effectuées par ceux qui seront venus fouiller les fichiers. Un moyen de protection contre les recherches prohibées tiendra à ce que celles-ci laisseront des traces. Ce problème de l'intimité pourrait donner lieu à de très longs développements. En fin de compte, toutefois, il ne s'agit pas tant de comparer les avantages techniques des méthodes manuelles par rapport aux systèmes de machines que d'aborder le problème sous son aspect légal et de voir quelles sont les améliorations nécessaires, en ce domaine, à la société. L'équilibre technique ne penche pas obligatoirement en faveur de l'ordinateur ou du système manuel. Quant au degré d'intimité garanti, il dépendra donc de facteurs autres que l'emploi ou le rejet des ordinateurs.

Sixièmement, ce à quoi nous nous intéressons, c'est à un *système des systèmes* au sein duquel un certain nombre d'ordinateurs chargés du contrôle

d'archives différentes peuvent converser entre eux. Il y a des années maintenant que les Etats-Unis sont lancés dans un débat, aussi énorme que hors de propos, portant sur l'idée d'un centre national des données. L'objectif d'un centre de ce type était de profiter de la masse des fichiers enregistrés dans les archives publiques pour accroître l'efficacité de la politique sociale. Par exemple, on évalue couramment le niveau de l'emploi à l'aide d'enquêtes sur échantillons périodiques, enquêtes que l'on pourrait qualifier de transversales. D'autre part, le système de sécurité sociale dispose de moyens potentiels de procéder à des évaluations longitudinales de ce même emploi, très supérieurs à ce que l'on réalise aujourd'hui. Ce que nous aimerions savoir, c'est non seulement le pourcentage de la population en chômage, à un moment donné, mais aussi quelle proportion des actifs a chômé, et combien de temps, au cours des quelques années qui viennent de s'écouler. Seule une évaluation longitudinale peut nous éclairer rigoureusement à ce sujet. En outre, s'il était possible de réunir l'information concernant le chômage à celle qui nous provient des mêmes catégories d'individus lors des recensements, au cours de leurs périodes de service militaire et pendant leurs études, sans doute en apprendrions nous beaucoup sur ces pathologies sociales qui engendrent les difficultés professionnelles. Les avantages d'un système de données unifié sont évidents ; il en est de même pour ses inconvénients. La simple proposition d'un centre national d'information a immédiatement déclenché une vague d'appréhension quant aux risques d'intrusion au niveau de l'intimité et d'un contrôle social excessif. Cette appréhension n'a rien d'injustifié, c'est son objet qui l'est. Ce qui importe, c'est que dans les temps à venir, on ne gagnera rien à centraliser les données. Les ordinateurs sont aussi proches les uns des autres que plusieurs personnes disposant du téléphone. Il suffit de déployer une certaine ingéniosité et d'avoir les coudées assez franches pour réunir des données placées dans des fichiers éloignés sur le plan géographique. Un service d'information n'implique en rien des luttes inutiles menées dans le but de s'assurer le contrôle de l'information détenue par des tiers. Le seul point délicat à résoudre consistera en ce que les ordinateurs puissent, en toute certitude,communiquer entre eux.

En septième lieu, un système d'information à base d'ordinateur devra être à même de remettre facilement à jour et de perfectionner une information qui se modifie très vite. C'est ce que réalisent déjà un certain nombre de systèmes à traitement unique et sous une forme bien déterminée, dont les systèmes de réservation aérienne peuvent servir d'exemple. Pour qu'une bibliothèque (de livres, bandes magnétiques, programmes, etc.) soit en mesure de procéder de même à grande échelle, il faut garder trace des multiples endroits où n'importe quel fait bien déterminé risque d'avoir abouti en mémoire, ou des multiples fichiers dans lesquels il risque de se trouver. Il est également possible qu'un utilisateur quelconque l'ait utilisé en mémoire auxiliaire et qu'il faille donc aussi procéder à une mise à jour au fur et à mesure que les données de base se modifient.

Huitième point, ce genre de système doit permettre de corriger facilement les erreurs. Tout au long de nos tentatives expérimentales pour mettre au point un système de ce type, nous nous sommes aperçus que dans certains domaines d'analyse des sciences sociales, (analyse d'enquête en particulier), on passait plus

de temps à corriger les erreurs qu'à faire autre chose. Il faut aussi ajouter qu'il arrive souvent que ce que l'on suppose être des corrections consiste, en fait, en l'introduction de nouvelles erreurs. Il faut donc protéger les données de base contre le risque de corrections incorrectes.

Neuvièmement, il s'agit d'un système doté d'une mémoire dynamique et dont l'utilisateur n'a pas conscience de la diversité des niveaux. L'information se déplace à travers la partie centrale, les cylindres, les mémoires à disques, les unités à bandes, et tout autre moyen de communication en fonction d'algorithmes fondés sur l'emploi des données, sans que l'utilisateur le sache ou ait même à se demander si sa mémoire auxiliaire est pleine.

Notre dixième point sera l'un des plus importants : un système d'information doit traiter à la fois les problèmes posés par la gestion de ces archives et les activités analytiques des utilisateurs. La plupart des systèmes à base d'ordinateurs que nous connaissons aujourd'hui permettent à l'utilisateur d'agir plus efficacement qu'il ne le pouvait jusqu'à présent à l'aide de calculatrices de bureau, d'auxiliaires de recherche et de machines classiques à cartes perforées. Toutefois, sélectionner l'ensemble des données de l'utilisateur à des fins d'analyse, les entrer en machine, les en sortir après traitement, les enregistrer et les classer, conserver des traces des moments et des fréquences d'utilisation, ainsi que des autres utilisateurs potentiels, tout ceci ne représente qu'un ensemble d'opérations manuelles, la seule différence étant que les archives classiques sont maintenant retranscrites sur documents imprimés par la machine. Un vaste service d'information caractérisé par des milliers de fichiers et des centaines d'utilisateurs doit, sur le plan de sa propre organisation, résoudre un problème de gestion de sa documentation qui dépasse de loin les problèmes d'analyse dont s'occupent ses utilisateurs, en même temps qu'il nécessite un traitement bien plus considérable. Sur le plan conceptuel, tous les ensembles d'opération se résolvent en gestion de documentation, et c'est au même système qu'il appartient de les traiter.

En onzième lieu, notre système devra conserver l'enregistrement de toutes les opérations qui auront été effectuées, de manière à ce qu'il soit possible de les retrouver et de les recommencer, tandis que l'utilisateur ne sera pas obligé de se rappeler ce qu'il a fait.

L'utilisateur pourra ainsi se procurer aisément un abrégé essentiel de son analyse ; mais il est une seconde raison, tout aussi importante, c'est qu'il est beaucoup moins coûteux de recalculer la plupart des résultats que de les stocker. En général, il vaut mieux conserver les opérations effectuées sur les données de base que les statistiques qu'on en fait découler.

Douzièmement, le système devrait avoir un caractère récursif, en ce sens que son *output* (qui apparaît également sous forme de données) devrait pouvoir servir aussi d'*input*. La différence entre données de base et résultats n'est qu'affaire de point de vue. Pour certaine analyse, le PNB apparaîtra comme une donnée, alors que pour telle autre, il sera l'aboutissement d'un long processus de calcul.

Enfin, pour que le système que nous venons de dépeindre soit économiquement possible, il faut que les structures des données internes à l'ordinateur soient efficientes. Retrouver certaines catégories de données et les traiter par l'intermédiaire de milliers de fichiers, pour le compte de centaines d'utilisateurs, voilà qui pourra ou non se concevoir dans la décennie à venir, selon le degré d'efficacité avec lequel on trouvera l'information sur son unité de mémoire à disque, et qu'on la fera transiter alternativement du disque à la partie centrale et vice versa, après traitement effectué à chaque passage. Il semble tout particulièrement évident que les schémas d'information ne devront pas se composer de « boîtes noires » *(black boxes)* (1) cataloguées ailleurs, mais apparaître comme des schémas conscients et à identification automatique *(self-contained, self-identifying records)* à l'aide desquels on peut agir sans biais. Il serait tellement coûteux de ne pas perdre la trace des « boîtes noires » ou d'opérer par l'intermédiaire d'un système auxiliaire conçu pour d'autres objets que le service d'information en deviendrait sans doute économiquement irréalisable.

Les combinaisons *hardware-software* que l'on trouve aujourd'hui dans pratiquement tous les centres de traitement ne sont pas conçues pour réaliser tout ce dont nous venons de parler. Ces centres sont généralement dirigés par des mathématiciens ou des ingénieurs pour lesquels les ordinateurs apparaissent plus comme des machines à calculer et à programmer que comme des machines à traiter l'information. Les configurations qu'ils développent sont surtout destinées à optimiser la vitesse des calculs, et bien rarement orientées à améliorer économiquement le stockage d'énormes masses de données ou les possibilités d'emploi de la machine par des utilisateurs n'ayant auncune notion de programmation ; en tous cas, s'il est une chose qui ne les intéresse pas, c'est bien le problème d'une identification rapide du contenu des « boîtes noires » emmagasinées dans la machine. Il n'est pratiquement aucun système qui offre les préalables à un maximum d'efficacité au niveau de la manipulation des contenus d'information. C'est là une des raisons pour lesquelles les systèmes d'information à base d'ordinateur se sont fréquemment avérés peu économiques jusqu'à présent.

Mais, s'il n'en existe pas encore, ils sont aujourd'hui possibles. En gros, nous savons comment il faut les construire. Nous pouvons également anticiper l'effet révolutionnaire qu'ils auront sur nos capacités à planifier rationnellement la société.

Avant de conclure, je voudrais dissiper la fausse impression que cette étude a pu provoquer. La conclusion immédiate à laquelle aboutissent les gens lorsqu'ils prennent conscience des possibilités d'information que nous offrent les ordinateurs, c'est que cet engin sera l'instrument de la centralisation. On imagine le planificateur installé au Capitole, avec sous les yeux tous les détails du fonctionnement économique ou social du pays, grâce à quoi il peut prendre les décisions rationnelles qui en amélioreront la marche. Il est clair qu'il s'agit là

(1) N.d.T. *Black box :* terme générique désignant tout dispositif dont il n'est pas utile de connaître le fonctionnement interne mais que l'on peut facilement insérer (ou désinsérer) dans un appareil pour obtenir un résultat bien défini (lexique IBM).

d'une illusion, car cela en revient à postuler la sagesse universelle dudit planificateur, ce qui est, d'ailleurs, un problème qui déborde le cadre de notre étude. Ce sur quoi nous voulons mettre l'accent ici, c'est que non seulement cette image d'une marée montante de la centralisation est une illusion sociale, mais encore qu'elle n'a rien de fatal. La souplesse d'information que nous offre l'ordinateur peut tout aussi bien jouer comme instrument de décentralisation. Grâce à ces facilités, tous les sous-ensembles d'une organisation peuvent disposer de ces données immédiates et complètes que seul le centre hiérarchique a aujourd'hui à sa disposition. A l'heure actuelle, le pouvoir de la haute direction est avant tout un pouvoir de monopole de l'information. Il n'y a que le sommet de la hiérarchie qui ait à son service des armées d'employés chargés d'enregistrer et de compiler tout ce qui se passe. Une société disposant des facilités que procure un système d'information à base d'ordinateur pourra choisir entre la centralisation et la décentralisation car elle aura la capacité mécanique d'orienter l'information dans un sens ou dans l'autre.

UNIVERSITÉ DU VAL-D'OISE
BIBLIOTHÈQUE
DOCUMENTATION
CABINET

UNE PLANIFICATION OUVERTE

par

Dennis GABOR (1)

(1) F.R.S., Imperial College of Science and Technology, Londres.

INTRODUCTION

Mon but sera d'examiner ici un type de planification qui ne restreigne pas à l'excès la liberté des planificateurs à venir. C'est un lieu commun d'observer que, tout bien intentionnés qu'ils soient, les plans gouvernementaux qui ont échoué en raison de l'apparition de difficultés imprévues ou imprévisibles risquent d'entraver l'action du gouvernement suivant — voire celle de la même équipe dirigeante si elle reste assez longtemps en fonction.

Dès lors que l'on ne peut attendre de pouvoirs prophétiques de la part des êtres humains, la question se pose de savoir comment il sera possible aux gouvernements de *ne pas prendre de risques,* de se garder une marge de sécurité pour tout ce qui est imprévisible.

Lorsqu'un individu désire éliminer les risques, pourvoir à son avenir et à ses vieux jours, il réduira dans une certaine mesure sa consommation immédiate et investira probablement son épargne dans une institution du type SICAV *(Unit Trusts).* Il n'y a pas si longtemps de cela encore, il aurait procédé à un placement de père de famille en achetant des Bons du Trésor, ou aurait souscrit à une assurance, mais, à notre époque d'inflation permanente, il a beaucoup plus intérêt à acheter des titres émis par les *Unit Trusts.* Par ce procédé, il répartit son risque personnel sur l'ensemble ou une large part du secteur industriel, avec l'espoir raisonnable que quoi qu'il arrive au niveau de chaque entreprise individuelle, il y a fort peu de chances qu'en moyenne elles fassent toutes faillite.

Une grande firme ne peut aussi facilement décliner toute responsabilité quant à son propre avenir, elle ne peut aussi aisément en faire endosser le fardeau à des tiers. C'est à elle de décider si son mode de production sera toujours porteur d'expansion dans les dix ans ou plus à venir, si ses perspectives sont incertaines, si elle doit envisager d'autres secteurs d'activité, et ce non seulement en fonction de son capital, mais également de ce qu'elle est capable de réaliser (c'est ici que la thèse de W. Baumol et de J.K. Galbraith, selon laquelle les grandes firmes ne planifient pas en vue du profit maximum, mais de la plus forte croissance, trouve sa limitation la plus évidente).

Quant à l'Etat, il est pratiquement dépourvu de toute liberté. Il ne peut épargner car, en dehors des profits réalisés par l'industrie nationalisée (lesquels sont généralement négatifs), il n'a d'autre revenu que les rentrées fiscales. Mais si au cours d'une année, il sur-impose sa population, de manière à mettre son budget en excédent, cela ne signifie pas nécessairement que ladite population en tirera avantage l'année suivante. S'il ne sait pas investir ce revenu avec la plus grande sagesse, il s'ensuit uniquement une chute de la consommation et des investissements privés de cette année là, avec les conséquences que cela entraîne sur la croissance économique. Si, par exemple, l'Etat prévoit que — disons — dans les dix années à venir, la fraction de sa population âgée ne percevant plus aucun revenu va s'accroître, il lui sera assez difficile de stocker à cet effet des aliments en conserve et des vêtements. La satisfaction de ces besoins ne pourra découler que de la production de la population active que connaîtra le pays dans dix ans. L'Etat ne peut pas non plus, à l'image des épargnants privés, placer

l'épargne qu'il opère sur ses rentrées fiscales dans des entreprises privées. Cela en reviendrait à réinjecter la monnaie à la source même d'où elle provient. L'*Etat doit investir,* et le faire dans des projets que l'entreprise privée se refuserait à entreprendre, pour la raison qu'elle n'en peut attendre de profits au sens habituel du terme : routes, écoles, hopitaux, foyers pour personnes âgées. *Ipso facto,* les gouvernements ne peuvent se défaire de leur responsabilité en faisant confiance à la sagesse économique dont font preuve les tiers, ce qui, nous l'avons vu, était possible aux individus, et même, dans une certaine mesure, à la grande entreprise. Il lui incombe de prendre ses propres décisions, ce qui signifie qu'il doit prévoir l'avenir.

Il faut également ajouter qu'à notre époque les responsabilités publiques se sont très fortement accrues, tandis que la fiscalité a pratiquement atteint ses limites. Pour couvrir ses dépenses, le gouvernement britannique a, au cours du dernier exercice budgétaire, dû emprunter la somme de 1.331 millions de Livres, contribuant ainsi dangereusement à l'inflation. Si l'on s'en tient aux estimations les plus modérées, le gouvernement américain devrait affecter annuellement environ 20 milliards de dollars, et ce pendant de longues années, à la lutte contre la misère, et tout particulièrement celle qui sévit chez les Noirs. Mais il n'est pas pensable d'accroître parallèlement la fiscalité, et le programme anti-pauvreté, d'après ce que j'ai compris, ne pourra se réaliser qu'à environ un dixième du chiffre que je viens de citer, malgré les risques (quasi certains) d'émeutes sanglantes que cela sous-entend dans l'avenir.

Il semble donc que, dans les premières lignes de cet article, j'aie demandé la réalisation d'un impossible « projet de perfection ». Comment un gouvernement pourrait-il éviter tous les risques, tous les périls imprévisibles, si ses contraintes financières l'obligent à courir vers de graves dangers prévisibles en toute certitude ? C'est ce problème financier qu'il faut résoudre avant toute chose.

Une suggestion

Ce problème me semble si sérieux qu'en dépit de toutes les réserves auxquelles m'oblige ma position d'amateur en la matière et que je ne peux que déplorer, j'aimerais avancer une suggestion. Permettez-moi d'abord de définir mes termes. Je tiens à marquer une distinction profonde entre les processus économiques réels (production, manipulation et consommation des biens matériels) et les opérations comptables symboliques qui accompagnent le processus et que je nomme financières. Je soutiens qu'il n'existe aucun obstacle *économique* à la mise en action des plans publics dirigés vers l'avenir, dans les nations occidentales hautement industrialisées, et ce quel que soit leur degré de portée ou de générosité. Grâce à la technologie moderne, la productivité potentielle de nos secteurs industriels est tellement supérieure au niveau que nous connaissons actuellement (même aux Etats-Unis), qu'une large fraction (25 % et peut-être même plus) de l'effort national pourrait être orientée vers des projets « non productifs » mais *vitaux,* et ce sans entraîner de baisse de la consommation privée, ni même affecter en quoi que ce soit sa croissance. Tel est mon sentiment, en tant que spécialiste en technologie, et après de nombreuses

discussions avec mes collègues.Les obstacles ne sont que d'ordre financier – et bien entendu, psychologiques !

Les obstacles psychologiques sont légion : méfiance du secteur bancaire, du public en général, des travailleurs et des syndicats, sans oublier la révolte des jeunes, qui a pris des proportions alarmantes au cours de ces derniers mois. Je me contenterai d'examiner cette méfiance très compréhensible dont le secteur bancaire et l'opinion publique font preuve vis-à-vis des politiques gouvernementales. Le crédit est avant tout affaire de confiance. Comme on a peu de confiance envers l'Etat, chacun tente de se débarrasser des Bons du Trésor. Et cependant, les réserves en monnaie fiduciaire et scripturale sont si importantes que toute nouvelle émission d'actions de la part d'entreprises solides se voient jusqu'à 20 fois souscrites. Mais ces émissions ne sont que trop rares ; le public, dans le but de se préserver de l'inflation, a fait monter l'indice des actions à un niveau auquel les entreprises les plus sérieuses ne paient que des dividendes de 1 % ou moins encore.

C'est cette situation plutôt désespérée qui me pousse à formuler une suggestion, qu'on prendra pour ce qu'elle vaut. Que, pour mener à bien leurs entreprises *vitales,* les gouvernements se procurent des ressources, non pas à coup d'impôts supplémentaires ou d'emprunts, mais sur le marché financier, par émission d'un nouveau type de titres. Leur valeur nominale ne sera pas fixée de façon définitive, mais ils seront remboursables (au bout d'un minimum d'années) à une valeur correspondant à l'*indice de la production industrielle à la date en question,* et ils donneront droit à un dividende fixé d'après la moyenne des taux pratiqués dans le privé. Ils constitueront ainsi des investissements sûrs aux yeux de nombreuses personnes désireuses d'acheter des actions, non pour spéculer, mais dans le but de préserver leur épargne de l'inflation. Elles y trouveront autant de sécurité que si elles l'avaient investi en titres de *Unit Trusts.* On pourrait même rendre ces émissions plus avantageuses en les exonérant, lors du remboursement, de la taxe sur les gains en capital. Il est évident que ce remboursement se présenterait comme une charge reportée sur l'avenir, mais qui est mieux placé pour s'acquitter des coûts de l'avenir que l'avenir lui-même ? Je pense que ce type d'émissions drainerait une large fraction des sommes que reçoivent actuellement les compagnies d'assurances ; mais en sens inverse, elles auraient un effet anti-inflationniste, car elles empêcheraient le public d'amener le cours des titres privés à des niveaux insensés. Les compagnies d'assurances qui, à l'heure actuelle, rencontrent souvent de graves difficultés en matière de placement, pourraient également investir en toute sécurité par achat de ces titres.

Je laisserai à d'autres le soin d'imaginer les précautions à prendre pour que les ressources obtenues par ce procédé ne servent ni à fabriquer des armes, ni à rémunérer de nouvelles hordes de fonctionnaires ou à permettre aux gouvernements de régler les déficits auxquels les ont menés leurs politiques, mais uniquement à mener à bien un certain nombre d'entreprises vitales que l'on peut énumérer comme suit : routes, ports, transports en commun, mesures prises contre la pollution, écoles, hôpitaux, développement des villes, logement des personnes âgées, modernisation des industries nationalisées, et, en particulier, lutte contre la misère.

Dans cet ordre d'idée, il est une autre considération dont l'importance me semble mériter examen. On peut ou non, comme le fait J.K. Galbraith, admettre que le *pouvoir* au sein du nouvel Etat industriel se concentre dans les grandes firmes, mais nul ne peut nier qu'elles ont accaparé la plus grande part des talents et de l'énergie disponibles au plan social. La plus grande simplicité des conditions caractéristiques du XIXe et du début du XXe siècle autorisait ces talents à trouver des débouchés au sein d'entreprises profitables. Mais avec l'apparition actuelle de projets *vitaux* et non rentables au sens classique du terme, ces talents se voient fréquemment barrer la route de la *planification,* laquelle est généralement abandonnée aux bons soins de la machine étatique moins efficace, même si, au niveau de son exécution, le projet est attribué en concession à des firmes privées. Pour prendre un bon exemple, le développement de l'énergie atomique, en Grande-Bretagne, a été l'œuvre d'un organisme public, dont l'utilité actuelle est dépassée, mais qu'il est fort difficile de démanteler. Aux Etats-Unis, ce sont d'énormes firmes privées qui s'en sont occupées, beaucoup mieux d'ailleurs, mais on interdit aujourd'hui à ces mêmes firmes tout accès à de nouveaux projets vitaux comme les schémas d'urbanisation ou de transports interurbains rapides, en partie parce qu'ils ne sont pas toujours rentables, et en partie à cause de la loi anti-trust. Il n'est pas de mon propos de proposer des modifications législatives, mais je crois que le succès d'un modèle financier comme celui que je viens de suggérer n'en serait que renforcé si le public savait que les projets seraient traités avec une efficacité égale à celle dont font preuve les grandes firmes dans leurs propres domaines de production, et que, par ailleurs, la supervision des travaux serait sous le contrôle des meilleurs spécialistes nationaux. Il est évident, et l'on sait bien pourquoi, qu'il convient également de placer ces « meilleurs spécialistes » sous contrôle ; mais c'est là une tâche qu'on peut, en toute sécurité, laisser au soin des divers parlements intéressés.

Jusqu'à présent, nous ne nous sommes préoccupés que des aspects économiques *internes* à chaque Etat ; par quels moyens peut-on résoudre le « trilemme » d'une fiscalité trop élevée, de l'inflation et de la négligence des besoins vitaux de l'avenir ? Mais nous savons très bien aussi que le commerce avec l'étranger souffre de conditions au moins aussi mauvaises sinon pires. Ce vieil expédient qui consistait à amasser de l'or pour assurer sa sécurité, et auquel tous les ministres des Finances font appel depuis Colbert, est devenu aujourd'hui ridiculement inadapté. La totalité des stocks d'or américains représente moins de 1,4 % du Produit National Brut des Etats-Unis ; pour ce qui est des réserves britanniques, elles sont, en fait, négatives. Quant à la relative importance des réserves françaises, en or et devises, c'est à peine si elles risquent de suffire à surmonter les lourdes pertes que ce pays a subi cette année. Le plus grave n'est pas que ces nations, pourtant si opulentes par rapport à la norme mondiale, risquent de se voir obligées de se serrer quelque peu la ceinture au niveau des importations et du tourisme, mais qu'elles se trouvent poussées à réduire l'aide étrangère dans une mesure qui menace d'entraîner la famine, la révolution et le chaos dans les parties déshéritées du monde. C'est tout de même un scandale abominable qu'un pays aussi riche que les Etats-Unis, dont le potentiel productif est pratiquement illimité, ne puisse accorder qu'une fraction négligeable de ses richesses aux pays pauvres sans mettre en danger sa monnaie et ses maigres réserves en or. (Les deux milliards de dollars que les Américains ont réussi, cette année, à affecter à

l'aide étrangère, ne représentent guère plus qu'une minute et demie du travail quotidien des ouvriers américains !). Il n'est aucun remède à cette situation tant qu'on n'aura pas démonétisé l'or. Il n'est pas pensable que les gouvernements puissent agir sans risques tant que des individus responsables seront à même, eux, « d'éliminer tous les risques » en entassant du métal jaune.

L'assouplissement par la planification

J'avais, à l'origine, l'intention de n'aborder que ce thème, mais le péril devant lequel se trouve aujourd'hui placé notre monde m'a poussé à le faire précéder de quelques suggestions destinées à tenter de sortir de l'impasse et de la confusion dans lesquelles nous sommes engagés à l'heure actuelle.

La planification pourra-t-elle jamais devenir une science exacte, et, dans l'affirmative, suffira-t-elle à exaucer nos vœux ? L'attitude des hommes vis-à-vis de la planification est tout aussi ambivalente que vis-à-vis de l'avenir. Nous redoutons les incertitudes du futur, alors que nous devrions avoir horreur d'être capable de lire l'avenir. L'homme ne peut vivre sans espoir, et sans incertitude il n'y a pas d'espoir. Même ces jeunes gens si parfaitement équilibrés, dont le premier geste, au premier emploi qu'ils occupent, est de s'enquérir de leurs droits à la retraite et de souscrire à une bonne assurance, même eux ont des chances de se livrer à une spéculation si faible soit-elle. Les pays communistes eux-mêmes ont dû faire la part que l'esprit humain a de spéculatif en autorisant l'émission de titres assortis de primes (1).

La nature humaine est telle qu'un individu trouvera à redire, non seulement à l'instauration d'une mauvaise planification, mais encore d'un plan « de bon aloi », si cela signifie que ce sont les autres qui lui indiqueront ce qui est bon pour lui. C'est là une chose qu'ont reconnue depuis longtemps des gens à tendances libérales désireux de faire coïncider les avantages de la planification avec les valeurs fondamentales sur lesquelles se fonde une démocratie libérale (*cf.* par exemple, R.H.S. Grossman, *Planning for Freedom,* Hamish Hamilton, Londres, 1965). C'est là une chose qu'il convient de ne jamais oublier. Nous devons, en particulier, faire le plus grand cas de la liberté des planificateurs de demain, lesquels risquent d'être mieux placés que nous pour prendre en considération les vœux de la population d'alors.

Si nous désirons des institutions à la fois souples et adaptables, il nous faut, avant tout, des hommes et des femmes capables de s'adapter. J'ai déjà souligné le degré de rigidité de ces institutions publiques qui refusent de

(1) Dans un essai des plus intéressants, intitulé : « The Utility Analysis of Choices Involving Risks » *(Reading in Price Therory,* Allen & Unwin, Londres, 1951, pp. 57-96), Milton Friedman et L.J. Savage ont démontré que le fait de souscrire une assurance *et* de jouer n'était pas aussi irrationnel que cela pouvait le paraître, car si l'on utilise le concept d'utilités de von Neumann-Morgenstern, on peut justifier la chose par référence à une courbe utilité-revenu, qui est concave par rapport à l'axe des revenus pour de faibles revenus, et convexe lorsque ceux-ci s'élèvent. Que l'on considère la chose comme rationnelle ou non est affaire de point de vue ; mais ce qui est certain, c'est que cela démontre que le comportement est *cohérent.*

disparaître une fois leur tâche terminée, à l'image de ces bâtiments « provisoires » qui jalonnent à Washington l'Avenue de la Constitution. Les entreprises privées sont plus souples, surtout parce qu'elles n'offrent jamais une telle sécurité au niveau de la jouissance des droits ; mais, il leur est impossible de garantir qu'elles sauront s'adapter dans la mesure où leur personnel se compose d'individus qui ont appris à travailler 10, 20 ou 30 ans auparavant, et lorsque l'influx de jeunes est arrêté par défaut de croissance. On se plaint souvent de la lenteur d'adaptation dont font preuve les institutions humaines, mais cette rigidité, elles la tiennent de chacun de leurs membres. En matière de planification, il est rare que nous ayons à nous préoccuper d'horizons éloignés de plus de 10 ans. Les gratte-ciels eux-mêmes ne sont pas censés durer plus de 25 ans. Et pourtant, lorsque, par exemple, un ingénieur électronicien achève ses études, il n'est pas impossible qu'il ait l'impression qu'il pourra travailler comme tel au cours des 40 années à venir. Il est d'ailleurs concevable que ce soit bien le cas – mais, uniquement si l'on pousse à la limite la loi de Parkinson !

Pour une certaine période encore, même si la chose ne doit pas être éternelle, nous pouvons nous attendre à ce que les progrès de la technologie soient si rapides que le savoir de l'« expert » perdra la plus grande partie de sa valeur en 10 ans ou même moins. Il convient alors de rejeter cette vieille croyance selon laquelle le savoir est une chose que l'on peut acquérir une bonne fois pour toutes lorsqu'on est jeune. La formation doit se transformer en une activité permanente.

Voilà qui ne concerne pas uniquement les spécialistes ! Il est encore plus important que les travailleurs ou les travailleuses non spécialisés soient préparés à changer d'emploi et d'habitudes en plein cours de leur existence. Tout individu qui a plus ou moins conscience de l'énorme productivité potentielle que recèle l'industrie moderne doit comprendre clairement que le nombre de ceux qu'on peut employer utilement à la production ne cesse de décliner, alors que la production, elle, ne cesse de croître. La loi de Parkinson accomplit des miracles, non seulement dans les bureaux, mais également dans les ateliers ; il est toutefois impensable qu'elle réussisse éternellement à dissimuler cette vérité. Il est possible que l'économie soit en état de supporter un chômage massif (même en rémunérant complètement ses chômeurs), mais pas la psychologie humaine. Jusqu'à ce que nous ayons réussi à éduquer une génération radicalement différente de la nôtre, nous devons accepter, avec C.E.M. Joad, que le « travail est la seule occupation imaginée jusqu'à présent, que l'espèce humaine ait été capable de supporter à toutes les doses possibles et imaginables excepté celles qui l'obligeraient à rester inactif »(1).

Mais, où s'emploieront alors tous ces gens qui quitteront le secteur de la production ? La réponse est sans ambiguïté : dans le secteur tertiaire, qu'il s'agisse de services personnels ou d'éducation. La technologie moderne nous permettrait, sans difficultés, de disposer d'hôtels entièrement automatisés, mais qui donc pourrait se plaire au sein d'une telle « civilisation de la cafeteria » ? Il faut faire disparaître cette chose ridicule qu'est le déshonneur qui s'attache encore aujourd'hui au fait de servir quelqu'un, et dont l'origine remonte à

(1) Joad, C.E.M., *Diogenes, or the Future of Leisures,* Kegan Paul, Trench Trubner & Co, Londres, 1928, p. 19.

l'époque où cette occupation n'avait que peu à envier à l'esclavage. Seule l'éducation est capable de résoudre les problèmes de ces millions d'individus qui s'entasseront dans les bureaux du jour où la loi de Parkinson ne sera plus en mesure de marcher au pas des ordinateurs ; en outre, sa présence est une nécessité vitale au sein de toute société ayant atteint sa maturité ainsi qu'un haut degré culturel.

Nul ne peut dire si la stabilité d'une société humaine ayant atteint un haut degré de confort matériel est possible sans que sa cohérence nécessite la permanence d'un dur labeur. Il n'a jamais été possible de tenter cette expérience avant que n'apparaisse la technologie moderne. Et nous ne tenons pas à reproduire la seule tentative de ce genre que l'histoire ait jamais mise en œuvre, la solution que la Rome impériale avait apportée par l'intermédiaire du « *panem et circenses* ».

Nous ne pouvons savoir si nous réussirons mais, si la chose est possible, elle ne pourra s'opérer que par l'intermédiaire d'une éducation permanente pour tous. Si nous voulons accéder à plus de liberté et de sécurité grâce à la planification, nous devons le faire sur une échelle jamais entreprise jusqu'à présent.

FORMULATION MATHEMATIQUE

Nous avons abordé le problème de la planification comme instrument de sécurité et de liberté en termes généraux. Reprenons-le maintenant, mais en termes mathématiques abstraits.

Une mauvaise planification peut engendrer des situations désespérées, et même une planification qui ne serait pas catastrophique risque d'hypothéquer de façon hautement critiquable la liberté du choix laissée à nos successeurs. En notre époque de progrès matériel rapide et d'évolution permanente, il est devenu indispensable de planifier, mais on peut fort bien se poser la question de savoir jusqu'à quel point nos pouvoirs de prévision ont atteint un degré de développement adéquat. Il n'est pratiquement personne qui oserait répondre de manière affirmative à une telle question. Mais, même si nous possédions les dons de prévision et de sagesse suffisants pour planifier les problèmes de nos successeurs d'une manière qui *nous* paraît la meilleure pour eux, aurions-nous le droit de le faire, si, de la sorte, nous aboutissions à réduire leur liberté de choix ?

C'est là un dilemme qu'on ne pourra jamais résoudre complètement. Le mieux est d'essayer de trouver un compromis raisonnable entre les intérêts et la liberté d'une génération, et ceux de la suivante ; un compromis entre une planification rigide et une « planification qui respecte la liberté ».

Nous avons symboliquement illustré les dangers de la planification rigide dans la figure 1. Au temps $t = 0$, on a pris une décision destinée à orienter le système dans une certaine direction, en prenant soin d'éviter les périls visibles à ce moment là. Un peu plus tard, au temps $t = \tau$, on se trouve confronté à une menace imprévue, et même imprévisible à $t = 0$. C'est ce type de situation qui risque de déclencher des décisions prises dans l'affolement.

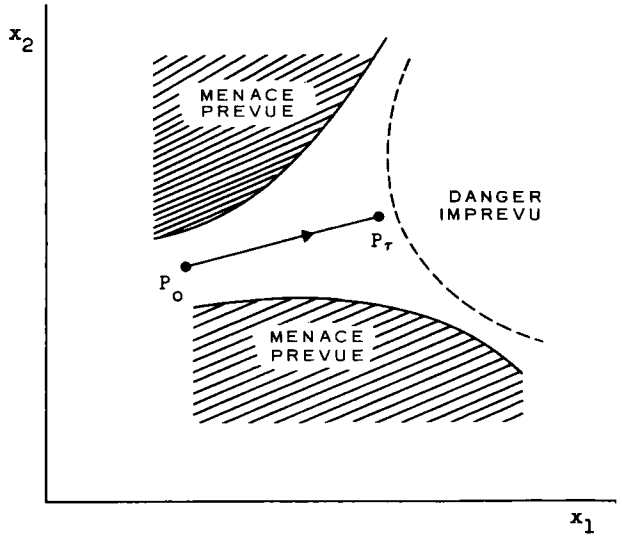


Figure 1. PLANIFICATION RIGIDE

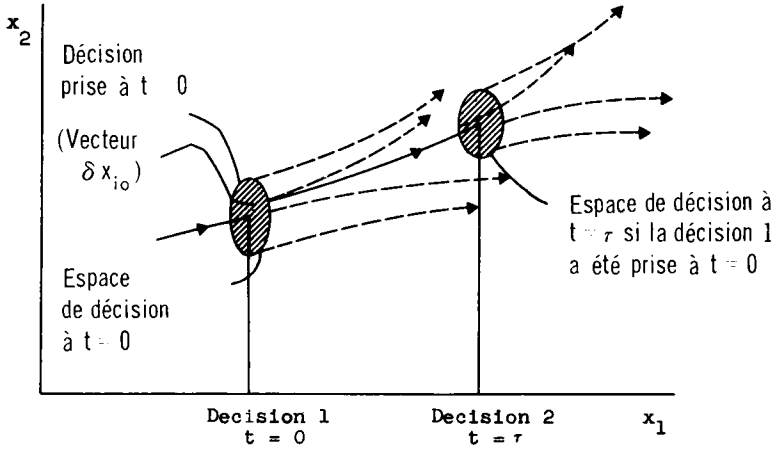


Figure 2. PRISE DE DECISION

Les variables économiques ou sociales ne peuvent pas toutes être instantanément modifiées par un acte de volonté, mais la chose est possible en ce qui concerne leurs taux de variation. Ces variables «libres» sont x_1, x_2.

Comment éviter cela ? Le bon sens nous permet évidemment de répondre : allons-y doucement, méfions nous sans cesse, et soyons toujours prêts à modifier notre politique. N'élaborons aucun plan au-delà de ce que nous pouvons prévoir ! Ce n'est là qu'un conseil sans grande portée, et qu'en outre il n'est pas toujours possible de suivre. Ne pouvons-nous pas faire un peu mieux, tout de même ? Bien qu'il ne nous soit pas possible de lire très loin dans l'avenir, ne pouvons-nous prévoir un peu ce que devra être la liberté de planifier de ceux que je nommerai, pour simplifier les choses, la « prochaine génération », bien que cette génération risque de n'être que la nôtre d'ici quelques années. Laisser à nos successeurs une certaine latitude dans la conduite de leurs affaires à venir est peut-être, sans que ce soit l'idéal, la meilleure chose à faire pour nous préparer aux dangers que nous ne pouvons prévoir.

Précisons les choses en dépeignant, en figure 2, les événements qui se déroulent dans l'espace représentatif du système. C'est l'adaptation de ce qu'en dynamique nous appelons « l'espace de phase » *(phase space).* Il s'agit de l'espace délimité par les coordonnées du système, auquel on ajoute les moments associés *(associeted momenta).* Cet espace est « complet » au sens où, par l'intermédiaire de n'importe quel point $x_1 \ldots x_n$ le système ne peut suivre qu'une seule trajectoire, ou, autrement dit, que les conditions initiales suffisent à déterminer l'avenir du système. Lorsque nous voulons adapter ceci à des problèmes économiques ou sociaux, il nous faut procéder à deux modifications. Il est, d'une part, évident que l'on ne peut extrapoler ces trajectoires dans un avenir éloigné. Elles ne sont conjecturables qu'à court terme. D'autre part, on peut dans une certaine mesure, et à tout instant, modifier certaines des variables économiques et sociales de façon volontaire. La chose n'est, évidemment, pas toujours possible. Par exemple, rien ne pourra modifier instantanément le nombre des logements qui existent, mais il n'est pas impossible qu'on puisse faire varier le rythme de construction. Il en va de même dans la façon de piloter une voiture ; il est impossible, par acte de volonté, de modifier instantanément sa tangente à chaque instant ; ce que l'on peut faire, par contre, c'est modifier sa trajectoire. Comme nous le faisons en dynamique, c'est aussi à nous d'agir ici : nous prenons en tant que variables $x_1 \ldots x_n$ non seulement des quantités, mais également leurs taux de variation, et même les taux de variation de leurs taux de variation, etc. Dans le but de simplifier la figure 2 et les suivantes, j'ai choisi des coordonnées x_1, x_2 qui représentent ce que l'on pourrait appeler des variables « libres », et ce afin qu'il soit possible d'en modifier les valeurs pour ainsi dire instantanément par simple acte de volonté.

Dans un but de simplification encore plus poussée, j'ai postulé ici que les décisions ne seraient pas prises de manière continue, mais à des moments bien précis 1, 2 ..., séparés par un « intervalle de temps ». La situation est donc la suivante. A $t=0$, le système a atteint une certaine position. A ce point précis nous avons toute liberté de modifier les conditions initiales par petites quantités ; $\delta x_1 \ldots \delta x_n$ est un petit « espace de décision ». Une fois que l'on a pris une décision, ce que l'on note par « vecteur de décision » $(\delta x_1 \ldots \delta x_n)$, le système se déplace vers une certaine situation qu'il atteint au temps τ, temps auquel on peut alors prendre une autre décision.

De toute évidence, ce n'est pas là la représentation mathématique la plus parfaite que l'on puisse donner des événements sociaux ou économiques. Pour en donner une image plus complète, il nous faudrait envisager chacune des trajectoires dont l'origine est $t=0$ comme autant de cônes de probabilités, dont l'épaisseur est nulle à $t=0$, mais qui progressivement s'élargissent et se recouvrent partiellement. J'ai choisi cette représentation pour la raison que c'est elle qui, de loin, convient le mieux à une première analyse de ces problèmes complexes, en ce qu'elle nous autorise à utiliser l'appareil des équations différentielles ordinaires, et non celui des équations différentielles partielles que l'on emploie pour la propagation des probabilités, appareil qu'il nous serait d'ailleurs impossible de formuler dans la plupart des cas pratiques.

Nous pouvons dès lors formuler notre problème. Dans sa forme générale, il apparait comme un compromis entre la liberté que nous avons de planifier à $t = 0$ pour atteindre certains objectifs, et la liberté correspondante dont jouira la génération suivante à $t = \tau$. Mais, je propose de réduire le champ de notre étude en ne considérant que le cas extrême : à savoir, que le but de notre planification soit de *sauvegarder au maximum la liberté de la prochaine génération de planificateurs.* Je ne veux d'ailleurs pas suggérer par là que cette manière d'agir soit une politique raisonnable. Cette démarche fut introduite par Claude Shannon en 1950 ; c'est sur elle qu'il se fonda pour programmer un robot joueur d'échecs : laisser un maximum de liberté d'action après chaque mouvement. C'est, en fait, de cette méthode que s'est inspiré mon mode d'approche du problème (1). Il est évident que la planification économique ou sociale diffère profondément d'un jeu d'échecs et, dans le cas que nous étudions, je ne propose d'envisager cette théorie que parce qu'elle nous aidera à clarifier les choses.

Pour être à même de formuler le problème d'une planification qui respecte la liberté, il nous faut avant tout définir ce qu'est la liberté. D'une manière générale, nous devons la définir comme une *certaine mesure de l'efficacité des décisions que l'on est autorisé à prendre à un moment donné.* Je me permets d'insister sur le fait qu'il ne s'agit pas du champ des possibilités de décider à $t = 0$, mais de *l'efficacité* des décisions à $t = \tau$, laquelle traduit de façon appropriée la liberté dont jouissent les planificateurs à $t = 0$. On définit donc, de la même manière, la liberté dont jouiront les planificateurs à $t = \tau$ par simple décalage temporel.

Le volume de phase comme mesure de la liberté

C'est la première évaluation qui nous vient à l'esprit car, d'après le théorème général de Liouville, elle obéit à des lois dynamiques particulièrement simples (2).

(1) Shannon Claude E. : 1er Symposium international sur la théorie de l'information, Londres, 1950.

(2) La démonstration originale de Liouville reproduite ici a été présentée dans E. Goursat, *Cours d'analyse mathématique,* Gauthier-Villars, Paris 1948, vol. 2, p. 246.
Je tiens à remercier le Dr. Fronteau du CERN, à Genève, pour m'avoir permis de consulter son rapport au CERN 65-38/MPS, 12 novembre 1965 « Le théorème de Liouville et le problème général de la stabilité » ainsi qu'un document d'usage interne dont il est l'auteur et dont la lecture me fut des plus profitables : memo MPS/int. MU/EP 65-5, 26 mai 1966, « L'entropie et la physique moderne ».

Lorsqu'on introduit un nombre suffisant de variables, un système d'équations différentielles ordinaires de quelque ordre que ce soit, ayant le temps comme variable indépendante, peut se réduire comme suit :

$$\frac{dx_i}{dt} = f_i(x_1 \ldots x_n, t) \qquad 1.$$

En d'autres termes, il se ramène à un ensemble d'équations du premier ordre. Les f_i sont les taux de variation des variables x_i. Dans un petit intervalle de temps τ, la variable x_i qui était x_{io} à $t = 0$, deviendra :

$$x_{i\tau} = x_{io} + \tau f_i \qquad 2.$$

Au temps $t=0$, nous appliquons des variations δx_i aux variables x_i, de façon à ce qu'elles occupent une certaine petite partie d'espace. A partir de maintenant, nous n'accorderons qu'un sens restreint au suffixe « i » de manière à ne plus désigner par là que les variables « libres », lesquelles peuvent être modifiées à $t = 0$. Par la tranformation 2, cet espace D_o deviendra :

$$D_\tau = \frac{\partial(x_1 \ldots x_n)}{\partial(x_{1o} \ldots x_{no})} D_o \qquad 3.$$

Où le facteur est le Jacobin des x_{io} par rapport aux x_{io}, soit :

$$\frac{\partial(x_1 \ldots x_n)}{\partial(x_{1o} \ldots x_{no})} = \begin{vmatrix} 1+\tau\frac{\partial f_1}{\partial x_1} & \tau\frac{\partial f_1}{\partial x_2} & \ldots & \tau\frac{\partial f_1}{\partial x_n} \\ \tau\frac{\partial f_2}{\partial x_1} & 1+\tau\frac{\partial f_2}{\partial x_2} & \ldots & \tau\frac{\partial f_2}{\partial x_n} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ \tau\frac{\partial f_n}{\partial x_1} & \tau\frac{\partial f_n}{\partial x_2} & \ldots & 1+\tau\frac{\partial f_n}{\partial x_n} \end{vmatrix} \qquad 4.$$

Au premier ordre en τ, nous avons :

$$1 + \tau\left(\frac{\partial f_1}{\partial x_1} + \frac{\partial f_2}{\partial x_2} + \ldots + \frac{\partial f_n}{\partial x_n}\right) = 1 + \tau \, div \underset{\sim}{F} \qquad 5.$$

où $\underset{\sim}{F}$ est le vecteur avec les composantes f_i. Donc

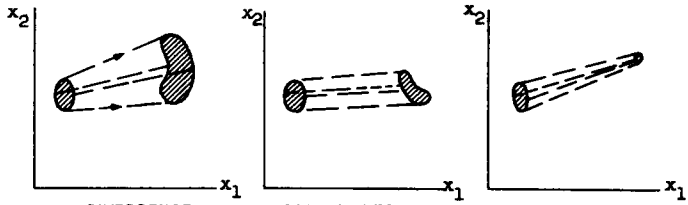
$$D_\tau = (1 + \tau \, div \underset{\sim}{F}) D_o$$

ou

$$\frac{d}{dt} log \, D = div \underset{\sim}{F} \qquad 6.$$

Tel est le théorème général de Liouville, illustré par la figure 3. Le vecteur $\underset{\sim}{F}$ est le « vecteur vitesse » dans l'espace de phase $x_i \ldots x_n$, mais le théorème de Liouville s'applique également à n'importe quel sous-espace ; dans le cas que nous étudions, il s'agira du sous-espace des variables « libres », c'est-à-dire celles que l'on peut faire varier à volonté à chaque point de décision. Le taux de croissance du logarithme du volume de phase D est égal à la divergence du vecteur $\underset{\sim}{F}$. On peut appeler Log D l'« entropie » du degré de liberté initial (*cf.* J. Fronteau, *op. cit.*), mais nous ne nous plongerons pas dans l'énumération des similitudes et des différences que l'on peut relever avec la quantité qui porte ce même nom en mécanique statistique.

Nous avons retenu trois cas : div $\underset{\sim}{F} > 0$, div $\underset{\sim}{F} = 0$, div $\underset{\sim}{F} < 0$. Dans le premier cas, le volume de phase croît, dans le troisième, il décroît et, dans le cas où la divergence est nulle, il reste croissant. C'est ce que l'on peut appeler le cas « Hamiltonien », car c'est celui qu'envisage la mécanique statistique des systèmes soumis aux équations canoniques de Hamilton (1).



Equations dynamiques

$$\frac{dx_1}{dt} = f_1(x_1 \ldots x_n, t) \qquad (f_1 = \text{taux de variation})$$

prenons n'importe quel volume D de l'espace de phase, centré sur $x_1 \ldots x_n$. Il variera au taux

$$\frac{d}{dt} \log D = \frac{\partial f_1}{\partial x_1} + \ldots + \frac{\partial f_n}{\partial x_n} = \text{div } \underset{\sim}{F}$$

Dans le cas particulier de la dynamique Hamiltonienne, div $\underset{\sim}{F} = 0$ et D est un invariant du mouvement.

Figure 3. THEOREME GENERAL DE LIOUVILLE

Si nous prenons le volume de phase comme mesure de la liberté, le théorème de Liouville nous offre une manière de formuler notre problème de façon quantitative. Au temps $t = 0$, nous disposons d'un certain volume de décision D_0. Ce n'est pas ce volume qui représente notre liberté, mais son *efficacité* c'est-à-dire le volume qui nous sera accessible au temps $t = \tau$, si nous prenons une décision dans D. Si maintenant nous voulons maximiser la liberté de nos successeurs à $T = \tau$, il nous faut, à $t = 0$, prendre une décision telle que la position $x_1 \ldots x_n$ permette à nos successeurs d'utiliser *leur* volume de décision, disons D_τ, de la manière la plus efficace possible. Cela signifie qu'à $x_{1\tau} \ldots x_{n\tau}$, la divergence de $\underset{\sim}{F}$ doit être aussi grande que possible, ou en tout cas aussi peu négative que possible.

(1) Dans la dynamique Hamiltonienne, les termes de la divergence s'éliminent deux à deux ; le taux de variation de chacune des coordonnées annule celui de son moment associé. Mais cela ne s'applique pas à tous les sous-espaces. Lorsque nous travaillons dans le cadre d'un système dynamique, il nous faut considérer que nos coordonnées sont liées, mais que les moments, eux, sont libres parce qu'ils peuvent être modifiés instantanément par les processus de collision. Il en découle que, dans le sous-espace, la divergence des moments ou des vitesses peut être non nulle.
La condition générale pour l'annulation de la divergence de F est que le vecteur F soit la divergence d'un tenseur antisymétrique. Dans un espace à trois dimensions, cela signifie que F doit être la courbure d'un vecteur.

Il faut bien souligner qu'il *n'est pas* nécessaire que D_τ, c'est-à-dire le volume de décision à $t = \tau$, soit le volume atteint par D_o au temps τ . Il faut laisser à nos successeurs le choix des décisions qu'ils considèreront comme admissibles, et ce qu'ils considèreront de la sorte n'est certainement *pas* une mesure de leur liberté. Ce n'est que dans des situations désespérées que les gens envisageront de s'écarter le plus du *statu quo :* ce que l'on pourrait appeler en somme des solutions désespérées. L'évaluation de leur liberté que je propose est telle que, *quelle que soit l'importance* de leur choix, il faut que ce soit aussi efficace que possible, ce qui signifie que, partant de là, il soit possible d'accéder à une grande partie de l'espace de phase.

La figure 4 permet d'illustrer une faible partie de la grande variété des cas qui peuvent se présenter si l'intervalle de temps entre les choix est long. On fait apparaître le volume de décision à $t = 0$ comme scindé en trois sections. La section centrale autorise la plus grande liberté de choix aux planificateurs à $t=0$, parce que c'est elle qui possède la divergence initiale la plus large. Mais, en fait, à $t = \tau$, elle ne leur offre que la plus faible efficacité, parce que après un intervalle τ , les trajectoires convergent vers un faible volume. Le choix le plus favorable est représenté par la partie supérieure de la section trois. Elle favorise les planificateurs à $t = 0$, les trajectoires étant convergentes, ce qui fait que les erreurs de choix qu'ils commettent n'ont que peu d'influence sur le résultat. Elle favorise également les planificateurs à $t = \tau$ car à partir de là les trajectoires divergent. C'est le cas idéal, mais il ne se présentera que rarement et, ce qui est pire encore, il sera impossible de le prévoir.

Envisageons les données qu'il conviendra d'introduire dans une telle prévision. On connaît empiriquement les taux $dx_i/dt = f_i$ à $t = 0$. Pour être à même de calculer la divergence de $\underset{\sim}{F}$ il nous faut aussi connaître les dérivées partielles $\partial f_i/\partial x_j$, autrement dit les dérivées des taux de variation par rapport à la variable en question. C'est là le postulat *sine qua non,* quel que soit le type de planification auquel on procède, mais il faut bien admettre qu'on ne connaîtra ces dérivées partielles que dans quelques cas fort rares. La chose peut être possible si l'on a un aperçu des relations de causalité au sein du mécanisme économique ou social, ou encore si l'on dispose d'un modèle représentatif de ce mécanisme, grâce à quoi nous serons en mesure de modifier les variables. Une voie d'approche empirique ou « historique » ne permettra que difficilement d'en avoir connaissance, par le biais d'un examen de ce que le passé recèle de cas similaires. Il est fort peu probable qu'on puisse découvrir un précédent pour lequel on n'aurait fait varier qu'une seule variable, tandis que tous les autres éléments étaient identiques à ceux qui caractérisent la situation précédente. Quoi qu'il en soit, on peut admettre qu'il sera possible de trouver une estimation raisonnable de la divergence de $\underset{\sim}{F}$ — sinon toute planification serait impossible. Mais si cela revient à dire qu'il faudra prévoir l'avenir de la divergence, alors les difficultés tendent à devenir insurmontables.

Attachons-nous à prévoir la divergence après un court moment τ.

$$\operatorname{div} F_\tau = \operatorname{div} F_o + \tau \frac{d}{dt} \operatorname{div} \underset{\sim}{F} = \operatorname{div} F_o + \tau\left(\frac{\partial}{\partial t} \operatorname{div} \underset{\sim}{F} + \sum_i \frac{\partial \operatorname{div} F}{\partial x_i} \delta x_i\right) =$$

$$= \operatorname{div} F_o + \tau\left(\frac{\partial}{\partial t} \operatorname{div} \underset{\sim}{F} + \sum_i \sum_j \frac{\partial^2 f_i}{\partial x_i \partial x_j} \delta x_i\right) \qquad 7.$$

Seul le dernier terme dépend de la décision (δx_i) prise à $t = 0$, et c'est ce qu'il faut maximiser, compte tenu d'un certain nombre de conditions limitatives. Le plus simple est de postuler que l'espace de décision à $t = 0$ avait une frontière ellipsoïdale.

$$\sum_i g_i (\delta x_i)^2 = const. \qquad 8.$$

Le dernier terme de l'équation 7 étant proportionnel au vecteur (δx_i), nous obtiendrons les valeurs les plus importantes pour les points de décision situés à la frontière. En maximisant, nous avons :

$$\delta x_i = const. \frac{1}{g_i} \frac{\partial}{\partial x_i} \operatorname{div} \underset{\sim}{F} \qquad 9.$$

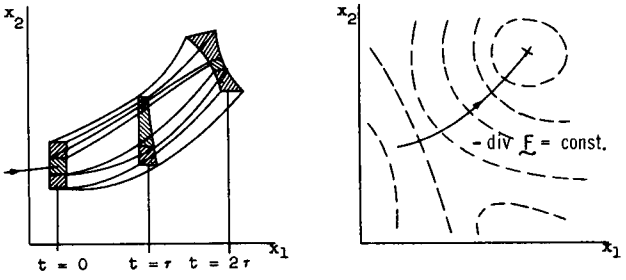
Par introduction de la condition 8, nous avons perdu l'un des avantages du critère du volume de phase, mais ce n'était là qu'un avantage apparent. Lorsqu'on applique le théorème 6 de Liouville, il n'est pas nécessaire de se préoccuper des dimensions des variables ou de leur importance relative. Tous les termes de la divergence $\underset{\sim}{F}$ ont la dimension t^{-1}, et un accroissement proportionnel de, mettons 10 % de n'importe laquelle des variables, accroît (d/dt) log D de la même quantité. Voilà qui est, dans une certaine mesure, rectifié par la condition 8. Nous pouvons, par exemple, définir les poids g_i par :

$1/g_i$ = importance relative multipliée par (max. permissible $\delta x_i)^2$

et l'équation 9 peut alors s'exprimer par la règle : modifiez vos conditions initiales proportionnellement à leur importance relative et par rapport à l'influence qu'elles exercent sur la divergence. Voilà qui se simplifie particulièrement lorsque tous les poids g_i sont égaux : de manière à obtenir le maximum de liberté quant au choix suivant (après un *petit* intervalle de temps τ, *orientez le système dans la direction du gradiant de la divergence de* $\underset{\sim}{F}$, ou rapprochez-vous en autant que possible, si autres conditions restrictives il y a.

Voici donc une règle à la fois simple et naturelle, malheureusement difficile à mettre en pratique, car pour l'appliquer il nous faut connaître toutes les dérivées partielles du taux de variation f_i ; et pour ce faire, il nous faudrait disposer d'un modèle nettement plus fiable que celui dont nous pouvons nous attendre à disposer. Quoi qu'il en soit, il est intéressant d'imaginer certaines des conséquences qui découleraient de cette règle, et que nous avons illustrées en

figure 4. Supposons que nous nous soyons conformés à ladite règle, et que nous ayons atteint un maximum de divergence de $\underset{\sim}{F}$. Ayant ainsi pratiqué et offert à nos successeurs un éventail maximum de liberté – la sagesse leur commanderait de n'en point faire usage, parce que tout écart à partir de ce maximum aboutirait à réduire ladite liberté ! (ils ne pourront suivre cette règle que si, au maximum de divergence de $\underset{\sim}{F}$, tous les taux de variation f_i se sont annulés ; dans le cas contraire, le système dépassera le maximum, et devra se mettre à osciller autour).



INTERVALLES FINIS DE TEMPS

L'exemple démontre que la planification la plus sure (convergente) à t = o peut être compatible avec le maximum de liberté de choix à t = τ.

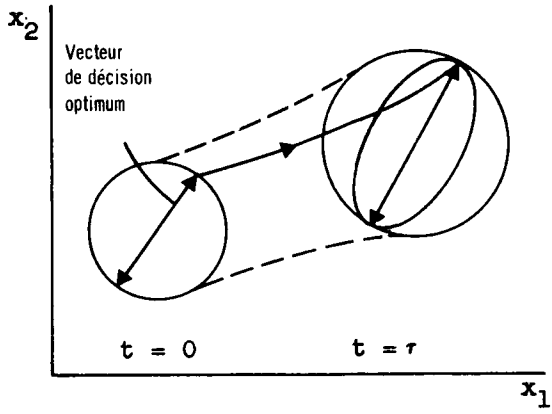
PETITS INTERVALLES DE TEMPS

Règle : Orienter le système selon la plus grande pente de divergence de $\underset{\sim}{F}$.

Paradoxe : Une fois atteint le maximum de divergence, de $\underset{\sim}{F}$, le meilleur choix consiste à ne plus bouger.

Figure 4. TAUX DE CROISSANCE DU VOLUME DE PHASE COMME CRITERE D'UNE PLANIFICATION RESPECTANT LA LIBERTE

Ce curieux paradoxe ne nous est d'ailleurs pas totalement étranger. Nous avons eu l'occasion d'assister à des situations similaires au cours de nombreuses controverses qui ont opposé les nations occidentales aux pays communistes. Lorsqu'on leur fait le reproche que leurs électeurs ne disposent pas de la liberté de se prononcer en faveur d'un second parti, les communistes répondent que, de toute manière, ils n'en auraient nullement envie, sachant pertinemment qu'ils ne peuvent être en de meilleures mains que celles du parti communiste ! Ce qu'il y a de nouveau dans ce paradoxe tient uniquement au fait que le maximum dont nous parlons (et pour lequel la meilleure solution est d'abandonner tout exercice de liberté) n'est pas un maximum de biens matériels, de justice sociale, etc., mais un maximum de la *liberté elle-même.* Il est évident qu'un maximum en n dimensions est quelque chose de très exceptionnel, et qu'il est encore plus exceptionnel d'arriver à l'atteindre sans avoir à le dépasser, mais nul ne pourra nier qu'il y a un côté fondamentalement paradoxal dans le concept même de liberté.



Définition du rayon d'action R

$$R^2 = \sum_{1}^{n} g_i \, (\delta x_i)^2$$

Taux de croissance du rayon d'action

$$\frac{d}{dt} \log R = \frac{\Sigma \Sigma \left(g_i \frac{\partial f_i}{\partial x_j} + g_j \frac{\partial f_j}{\partial x_i} \right) \delta x_i \, \delta x_j}{\Sigma g_i \, (\delta x_i)^2}$$

Figure 5. CROISSANCE DU RAYON D'ACTION
COMME CRITERE D'UNE PLANIFICATION RESPECTANT LA LIBERTE

Le rayon d'action comme mesure de la liberté

Bien qu'à première allure, le volume de phase comme mesure de la liberté semble aussi naturel que séduisant, il a ceci de décevant qu'il ne conduit à aucune règle que l'on puisse appliquer quantitativement dans la plupart des cas pratiques. Ceci étant, je me propose d'envisager une seconde approche, fondée sur le concept de « rayon d'action ». Voilà qui peut se définir ainsi :

$$R^2 = \sum_{1}^{n} g_i \, (\delta x_i)^2 \qquad 10.$$

Tous les poids g_i doivent être positifs, et avoir des dimensions telles que tous les termes de 10 aient la même dimension. R est constant sur une ellipsoïde (*cf.* figure 5).

$$\sum_1^n g_i (\delta x_i)^2 = const.$$

L'affectation des poids convenables aux variables est évidemment affaire de convention. On peut, par exemple, admettre que δx_i doit rester dans les limites $\pm \delta x_i$ max., auquel cas il vaut mieux donner à ces poids les valeurs :

$$g_i = \frac{1}{(\delta x_{i\,max})^2}$$

Supposons qu'un accord sur cette définition ait été atteint et suivons le rayon d'action pendant un petit intervalle de temps τ. Ceci aura pour effet de modifier δx_{io} de la façon suivante :

$$x_{i\tau} = \delta x_{io} + \tau \delta f_i = \delta x_{io} + \tau \sum \frac{\partial f_i}{\partial x_j} \delta x_{jo} \qquad 11.$$

Quant à R :

$$R_\tau^2 = R_o^2 + 2\tau \sum g_i \delta f_i \delta x_{io} + \text{termes d'ordre } \tau^2 =$$

$$= R_o^2 + 2\tau \sum g_i \delta x_{io} \sum \frac{\partial f_i}{\partial x_j} \delta x_{jo} + \ldots \qquad 12.$$

Donc :

$$lim_{\tau=0} \frac{R_\tau^2 - R_o^2}{2R_o^2} = \frac{1}{2R^2} \frac{dR^2}{dt} = \frac{d}{dt} \log R =$$

$$- \frac{\sum g_i \delta f_i \delta x_i}{\sum g_i (\delta x_i)^2} = \frac{\sum\sum g_i \frac{\partial f_i}{\partial x_j} \delta x_i \delta x_j}{\sum g_i (\delta x_i)^2} \qquad 13.$$

Où, pour simplifier, nous avons supprimé le suffixe « o » Dans une formulation symétrique, où l'on n'a compté qu'une seule fois chaque couple i,j :

$$\frac{d}{dt} \log R = \frac{\sum\sum \left(g_i \frac{\partial f_i}{\partial x_j} + g_j \frac{\partial f_j}{\partial x_i} \right) \delta x_i \delta x_j}{\sum g_i (\delta x_i)^2} \qquad 14.$$

Telle est la loi de la croissance dynamique du rayon d'action, contrepartie de l'équation de Liouville. Si on la compare avec l'équation 6, elle a cet avantage (pour ce qui est du problème qui nous intéresse) que le taux de croissance de log R n'est pas uniquement fonction de l'origine, mais aussi de la *direction* du vecteur décision (δx_{io}). Nous ne pouvons évidemment pas plus maximiser la croissance prospective de R pour des temps finis que nous ne pouvions le faire avec D, sans pour cela postuler un niveau de prévision pratiquement impensable. Mais, tout au moins pour de courts intervalles, la chose est possible.

Si l'on maximise la fraction 14 en fonction de δx_i, on obtient les équations suivantes :

$$\left(\frac{\partial f_i}{\partial x_i} - \Lambda\right)\delta x_i + \sum_{j \neq i} \frac{1}{2}\left(g_i \frac{\partial f_i}{\partial x_j} + g_j \frac{\partial f_j}{\partial x_i}\right)\delta x_j = 0 \qquad 15.$$

où Λ est un multiplicateur de Lagrange. La compatibilité de ces équations nous donne le déterminant :

$$\begin{vmatrix} g_1\left(\frac{\partial f_1}{\partial x_1} - \Lambda\right) & \frac{1}{2}\left(g_1 \frac{\partial f_1}{\partial x_2} + g_2 \frac{\partial f_2}{\partial x_1}\right) & \cdots & \frac{1}{2}\left(g_1 \frac{\partial f_1}{\partial x_n} + g_n \frac{\partial f_n}{\partial x_1}\right) \\ \frac{1}{2}\left(g_2 \frac{\partial f_2}{\partial x_1} + g_1 \frac{\partial f_1}{\partial x_2}\right) & g_2\left(\frac{\partial f_2}{\partial x_2} - \Lambda\right) & \cdots & \frac{1}{2}\left(g_2 \frac{\partial f_2}{\partial x_n} + g_n \frac{\partial f_n}{\partial x_2}\right) \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \end{vmatrix} = 0 \qquad 16.$$

La matrice étant symétrique, les racines de l'équation 16, Λ_1, Λ_2, ... Λ_n, qui sont ses valeurs caractéristiques, sont toutes réelles. Les valeurs :

$$\frac{d}{dt} \log R = \Lambda_k$$

donnent les directions δx_{1k} .. δx_{nk} dans desquelles la croissance du rayon d'action est indifférente aux faibles variations, mais elles ne sont pas nécessairement extrêmes. Nous aurons, toutefois, au moins une valeur caractéristique qui sera la plus positive ou la moins négative de Λ_k, et qui correspondra alors au choix optimum que l'on peut réaliser à l'aide du « rayon d'action » pris comme mesure de la liberté. Il faut signaler que la direction optimum, obtenue par substitution de la plus positive ou de la moins négative des valeurs, caractéristiques dans les équations 15, n'est définie qu'au signe près ; toutefois, dans la pratique, il sera bien rare qu'on ait le moindre doute sur le signe à choisir.

En résumé, la mesure de la liberté par le « rayon d'action » semble plus applicable que celle qui repose sur la définition du « volume de phase », car on a uniquement besoin de connaître les dérivées premières $\delta f_i/\delta x_j$ des taux de variation f_i pour calculer une stratégie optimum d'une planification qui respecte la liberté de choix, et c'est bien là le minimum que l'on puisse exiger quel que soit le type de planification qu'on envisage.

Je n'ai, jusqu'à présent, étudié que les stratégies destinées à offrir le maximum de liberté en matière de choix, et totalement négligé ce qui constitue habituellement l'objectif de la planification : la maximisation d'une ou de plusieurs quantités qui sont fonction des variables x_1 ... x_n. Une stratégie qui mérite le nom de « planification ouverte » *(open-ended planning)* doit apparaître comme un compromis entre les buts habituels, et comporter *de plus* cet objectif nouveau qui consiste à ménager une part raisonnable de liberté pour la génération de planificateurs suivante. J'ai également négligé les limitations classiques que rencontre la planification, telles qu'elles découlent, par exemple, de la programmation linéaire. Mon but n'était pas (cela aurait d'ailleurs été impossible) de procéder à un examen complet des problèmes qui se posent au

sein de ce domaine quasiment illimité. Mon seul dessein était de rappeler aux planificateurs : « ne perdez jamais de vue la liberté de ceux qui viendront après vous ! ».

NOTE : Les lecteurs ont peut-être remarqué que les problèmes que nous avons étudiés avaient de nombreux points communs avec la « planification dynamique » de Richard Bellman et d'un certain nombre d'autres auteurs. Il est toutefois une différence formelle, laquelle tient en ce que je n'ai jamais opéré aucune distinction entre « variables d'état » et « variables de décision ». J'ai considéré les variables de décision comme des variations des variables d'état. Cependant, la différence essentielle est que pour moi « la liberté de choix » représente le critère du succès, alors que ce concept est totalement absent du champ de la planification dynamique.

REPENSER L'ORGANISATION :

PROBLEMES DE LANGAGE

par

H.Igor ANSOFF (1)

et

Richard G. BRANDENBURG (2)

(1) Dean and Professor of Management, Graduate School of Management, Vanderbilt University, Tennessee.

(2) Associate Dean and Associate Professor of Industrial Administration, Carnegie-Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania.

INTRODUCTION

Il faut aux gestionnaires des méthodes plus perfectionnées pour repenser des organisations qui soient mieux accordées à la réalisation d'objectifs donnés. Plusieurs facteurs se combinent pour conférer au problème de ce que l'organisation devrait être (plutôt qu'à celui de tirer le maximum de résultat d'une organisation existante) une place hautement prioritaire dans les préoccupations du chef d'entreprise d'aujourd'hui. La rapidité des changements dans les besoins des acheteurs et dans les techniques (au niveau des procédés et des produits) exige des organisations souples et qui réagissent correctement. La diversité des gammes de production et l'ampleur multinationale des activités exigent des organisations qui soient efficientes en dépit de leur taille et leur complexité. Dès lors que l'on range les ressources humaines constituées par le personnel scientifique et technique et l'encadrement supérieur parmi les actifs essentiels d'une entreprise, il faut disposer des structures qui orientent les compétences disponibles vers les buts de l'organisation. Tirer le rendement maximum des nouvelles techniques de gestion que fournissent l'informatique et les systèmes d'information implique que l'on redéfinisse la centralisation, la décentralisation et la portée des contrôles exercés. La mise en œuvre de stratégies de croissance et de développement de la firme au niveau le plus élevé entraîne pour l'organisation la nécessité de créer de nouvelles affaires, d'en abandonner d'anciennes, de fusionner avec d'autres organisations, d'élaborer des programmes de recherche, de mise au point et de commercialisation de produits nouveaux qui chevauchent les découpages hiérarchiques traditionnels.

Les services d'étude et de direction modifient constamment leur organisation pour répondre à la pression des forces précitées. Par exemple une enquête auprès de 61 sociétés menée par le National Industrial Conference Board a fait apparaître quatre grandes tendances dans la modification des structures de l'entreprise (1) :

1. Fragmentation accrue et décentralisation.
2. Caractère plus institutionnel des services fonctionnels, dont le rôle se modifie.
3. Apparition d'une gestion collégiale.
4. Institutionnalisation des services d'état-major au niveau du chef de l'organisation.

Les changements en cours en matière d'organisation s'appuient, dans leur conception, sur plusieurs aspects de la théorie et de la pratique de la gestion de l'entreprise. La disposition des établissements et les processus de fabrication font appel aux techniques classiques d'engineering industriel. Les organigrammes se fondent sur des principes généralement admis en matière de spécialisation, d'ampleur des contrôles, de responsabilité, d'autorité et de répartition des compétences. Les descriptions de postes, les systèmes de rémunération et de primes et les styles de gestion s'inspirent de ce que prescrivent les experts en

(1) Stieglitz, H., *Organization Planning,* National Industrial Conference Board, New York, 1962.

relations humaines, en gestion du personnel et en droit du travail. Plus récemment les analystes font appel, pour concevoir des systèmes de décision, de contrôle, d'exécution et de traitement des commandes, à des critères qui tiennent compte des questions de délai, d'exactitude et de coût de l'information conformes aux besoins de l'organisation.

On voit également apparaître des travaux de recherche, en petit nombre, sur la façon de concevoir les organisations, par exemple dans (1), (2) et (3) (qui contient une importante bibliographie sur ce thème). Une direction de la recherche a consisté à utiliser des modèles de recherche opérationnelle (chaînes de Markov, théorie des files d'attente et de l'apprentissage, modèles de fiabilité), et les concepts de la théorie de l'information pour décrire certaines caractéristiques du fonctionnement interne d'organisations complexes. Un autre thème a porté sur l'élaboration de typologies et de définitions plus rigoureuses des problèmes posés par la conception d'une organisation, en recourant à la terminologie de l'analyse de systèmes. En outre certains travaux ont été menés qui combinent la théorie économique et les principes d'organisation dans la formulation de modèles explicatifs de la façon dont le fonctionnement d'organisations simplifiées réagirait à diverses hypothèses sur la structure du marché. D'autres chercheurs ont formulé et testé des explications des motifs qui amènent les organisations à utiliser telle ou telle procédure de traitement de l'information pour la prise des décisions.

On a proposé de recourir, pour repenser les organisations, à des instruments tels que les techniques de programmation mathématique. Deux cas méritent d'être cités dans le cadre de cet exposé. Premièrement, Sengupta et Ackoff ont étudié le problème de l'affectation des fonctions de décision et de la répartition des contraintes entre divers niveaux de gestion au sein d'une organisation et de sa hiérarchie, de façon à assurer que les résultats des décisions prises à chaque niveau sont « optimaux » du point de vue de l'organisation globale. (4), (5)

Deuxièmement, les caractéristiques dynamiques de l'affectation des hommes à leurs tâches dans une organisation ont été explorées par Charnes, Cooper et Stedry. (6) Ils ont transposé un modèle de programmation linéaire à des situations où une affectation initiale d'un membre de l'organisation à une

(1) Carzo, R. et J.N. Yanouzas, *Formal Organizations : A Systems Approach,* Edit. Irwin-Dorsey, Homewood, Illinois, pp. 261-468.

(2) Cyert, R.M. et J.G. March, « Organization Design », dans *New Perspectives in Organizational Research,* Cooper, Leavitt, Shelly (éd.), Wiley, 1964, pp. 557-566.

(3) Haberstroh, C.J., « Organizational Design and Systems Analysis », *Handbook of Organization,* mars, J.G. (éd.), Rand McNally, 1967, pp. 1171-1211.

(4) Sengupta, S.S. et R.L. Ackoff, « Systems Theory from an Operations Research Point of View », *IEEE, Transactions on Systems Science and Cybernetics,* volume SSC-1, novembre 1965, pp. 9-13.

(5) Ackoff, R.L., « Rounding Out the Management Sciences », *Columbia Journal of World Business,* hiver 1966, pp. 33-36.

(6) Charnes, A., W.W. Cooper et A. Stedry, *Multidimensional and Dynamic Assignment Models with Some Remarks on Organization Design,* Management Sciences Research Report N° 124, Graduate School of Industrial Administration, Carnegie-Mellon University, Pittsburgh, mars 1968.

activité change à la fois les caractéristiques de l'individu et celles de sa tâche. Cette formulation est suggérée comme un moyen d'explorer diverses variantes de schémas d'organisation, reposant sur l'hypothèse d'un ensemble statique et prédéfini d'exigences d'activités, et de l'affectation du personnel disponible pour faire face à cet ensemble d'exigences. S'il était complet, ce schéma d'organisation recouvrirait les dispositions relatives au changement de contenu des tâches, le contrôle des relations de subordination, la création de nouveaux postes, la suppression de postes existants – c'est-à-dire un ensemble de méthodes pour mettre sur pied des organisations dotées de dynamisme interne, réagissant à des changements rapides de leur contexte et de leurs buts.

Chacune des voies d'approche décrites ci-dessus à partir de recherches sur la gestion et de la pratique de celle-ci représente en matière de schéma d'organisation une conception valable mais partielle. On ne dispose pas encore de méthodes pour synthétiser les réponses fournies par diverses techniques d'analyse en une formulation d'ensemble. Il faudrait parvenir à une conception nouvelle qui intègre les diverses variables – physiques, économiques, d'information et de comportement, et fournisse un langage généralisé aidant les dirigeants à choisir pour leur organisation une structure efficace. Les conflits et interactions entre les principales variables d'un schéma d'organisation doivent être explicités dans un cadre qui englobe l'ensemble de l'organisation. Satisfaisants dans le passé, les changements progressifs dans une organisation cessent d'être suffisants, parce que les organisations actuelles doivent être réaménagées avec une fréquence croissante. Notre but dans cet exposé est d'élaborer un langage pratique pour traiter les problèmes de conception d'une organisation, qui permette d'envisager simultanément toutes les catégories pertinentes de variables et fasse ressortir les options fondamentales qui se posent à cet égard pour les responsables.

Notre langage ne concerne que les organisations finalisées *(purposive).* Dans notre définition, « finalisé » veut dire qu'il y a un *output* identifiable que l'organisation cherche à produire de façon efficiente, c'est-à-dire qu'elle cherche à maximiser, dans une période donnée, l'*output* susceptible d'être obtenu avec une quantité donnée de ressources, ou à minimiser la quantité de ressources nécessaires pour satisfaire une demande manifestée pour un *output.* Nous admettons que les organisations se répartissent tout au long d'une échelle où, à une extrémité, la finalité de l'organisation est prédominante et où, à l'autre extrémité, ce sont les finalités des individus membres de l'organisation qui sont prédominantes. Nous travaillerons sur la première extrémité en considérant la finalité dominante de l'organisation comme le principal déterminant de sa structure, et en prenant comme exemple l'entreprise privée. Les finalités des individus membres sont des modificateurs de structure. Elles entrent dans notre raisonnement comme un test de viabilité et pour vérifier le degré d'efficience avec lequel l'organisation poursuit sa finalité. Dès lors, équilibrer les incitations offertes par l'organisation et les efforts de ses membres est une considération seconde de la construction du schéma, qui n'intervient qu'après l'obtention d'une forme générale d'organisation. En outre, nous ne traiterons pas explicitement des notions d'organisation « informelle » mais supposerons que les

adaptations aux personnalités, aux styles et aux limites des capacités des individus s'opèrent par des ajustements dans la forme fondamentale que dictent les exigences propres à la réalisation efficiente des finalités de l'organisation.On escompte que l'organisation informelle viendra perturber les comportements au sein de la forme fondamentale.

DEFINITIONS ET CONCEPTS OPERATOIRES

La première et nécessaire étape consiste à préciser des définitions de la firme et de ses objectifs qui soient cohérentes avec notre volonté d'élaborer un langage pour repenser l'organisation. Nous ferons d'abord une distinction entre les activités *logistiques* ou productives, et les activités de *gestion,* ou de planification, mise en œuvre et contrôle.

Activités logistiques

Les activités logistiques s'effectuent à l'intérieur de la firme en vue de convertir les ressources physiques et d'information en produits finis ou services vendus par l'entreprise à ses clients. Dans les organisations que l'on cherche à repenser, les unités logistiques peuvent être des départements, des divisions, des branches fonctionnelles, telles que production, laboratoires de recherche, ventes, voire toute une firme. La liste complète des étapes essentielles de conversion des ressources comprend :

R-D (qui engendre un *output* d'idées pour des produits ou procédés nouveaux ou améliorés)

Achat
Embauche du personnel } acquisition d'*inputs* en ressources
Financement

Transformation (conversion en produits d'*inputs* en ressources et en idées)

Marketing (fixation des prix, promotion, ventes)

Distribution (transfert des produits à des lieux où ils puissent être achetés et livrés aux clients).

Ces étapes essentielles du processus logistique s'appliquent en principe à une entreprise industrielle, mais on peut les généraliser de façon plus ou moins systématique à d'autres entreprises, notamment des compagnies d'assurances, des hôtels ou des grands magasins. Transposés et interprétés de façon appropriée, ces concepts peuvent également servir à décrire les activités logistiques dans d'autres types d'organisation, comme des hôpitaux, des établissements scolaires ou des administrations.

A un niveau donné de chaque organisation, les phases du processus logistique sont regroupées en catégories du type de celles énumérées ci-dessus. Dans chaque groupe, on trouve une spécialisation plus poussée des tâches, par exemple dans un laboratoire de recherche industrielle on distinguera entre la recherche fondamentale, la mise au point des produits et l'adaptation aux

exigences spécifiques de la clientèle. Cependant pour nos besoins propres nous ne pousserons pas la décomposition au-delà des grands domaines fonctionnels — R-D, transformation et marketing — distingués dans notre exemple d'entreprise privée.

Activités de gestion

Les activités de gestion sont les processus d'orientation et de contrôle de l'organisation. Nous structurerons ces activités selon deux dimensions :

a. Types de problèmes que les dirigeants doivent résoudre.
b. Processus de solution des problèmes utilisés par les dirigeants.

Le premier type de problème auquel les dirigeants ont à faire face est le choix des produits ou des services à offrir, et des clients et des marchés auxquels les vendre. Ce choix de ce que devrait être le « vecteur-*output* » de l'organisation s'appelle le *problème stratégique.* En second lieu, la direction doit organiser la firme en répartissant les pouvoirs de décision et les responsabilités entre les membres, en établissant l'organigramme des tâches, en mettant en place des moyens et en montant des systèmes d'information et de contrôle d'exécution. Les exigences relatives au regroupement, à l'agencement et à l'établissement de relations entre activités de logistique et de gestion s'appellent *problèmes administratifs de gestion.* Troisièmement, les dirigeants doivent ordonnancer les opérations de transformation, fixer la politique des prix, mettre en œuvre des programmes de publicité, entreprendre des projets de recherche, encaisser des comptes à recevoir, etc., afin d'engendrer le vecteur-*output* désiré, en utilisant les relations administratives établies précédemment. Mener ces activités de la manière la plus efficiente possible pose aux dirigeants des *problèmes opérationnels.*

Pour résoudre les problèmes stratégiques, administratifs et opérationnels, les dirigeants font appel à un processus que l'on peut décomposer en onze phases distinctes (cf. fig. 1) :

1. *Fixation des objectifs* pour une activité de l'organisation.
2. Repérage des *problèmes* et des *chances*, y compris les écarts présents et futurs par rapport aux objectifs, et les perspectives présentes et futures d'améliorer les objectifs.
3. *Diagnostic des problèmes et des chances :* en quoi ils consistent, leurs causes, et leur incidence sur l'organisation.
4. *Elaboration de lignes d'action alternatives* pour résoudre le problème ou tirer parti de la chance offerte.
5. *Analyse des conséquences probables* de chaque ligne d'action.
6. *Décisions d'agir.* Choix par la direction de la ligne d'action préférée.
7. *Programmation.* Traduction de ce qui devrait être fait en comment le faire, échéanciers, budgets, répartition des tâches.
8. *Communication et incitation.* Transmettre le programme aux membres de l'organisation intéressés, s'assurer qu'ils le comprennent, et les motiver de façon à amener de la part de l'organisation l'intervention des actions désirées.

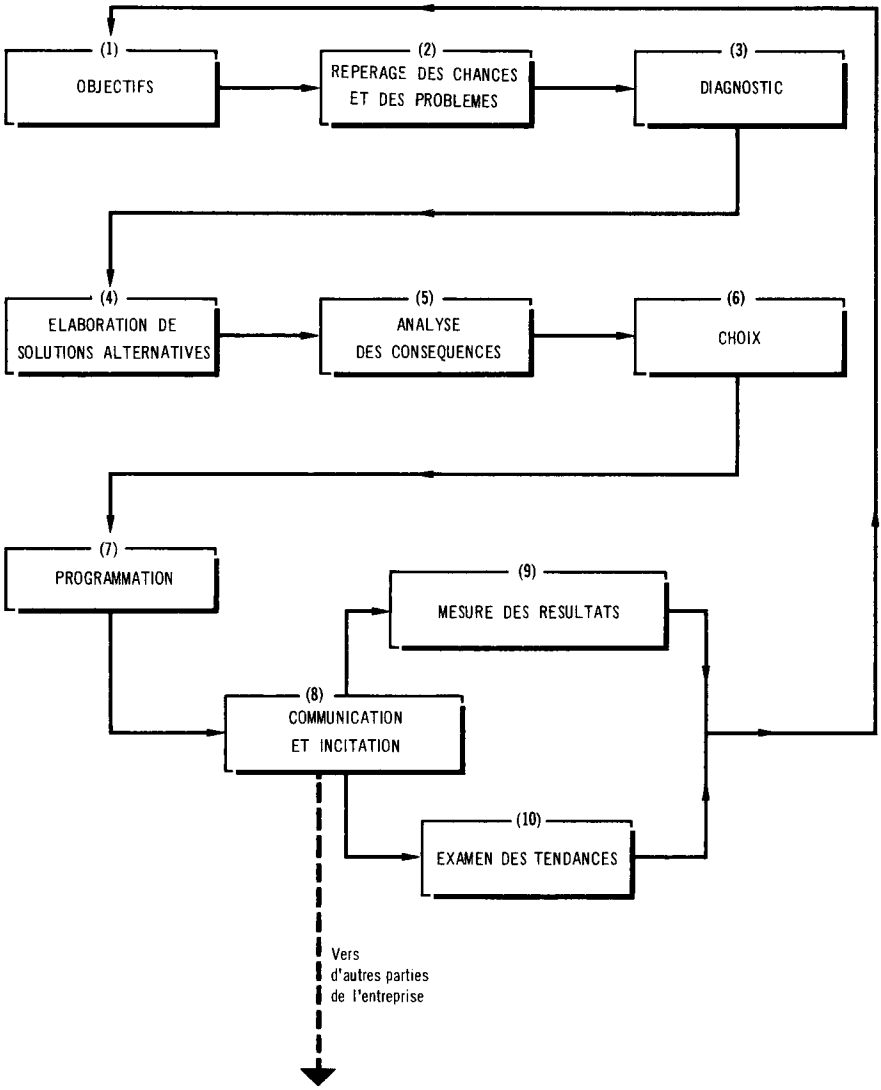


Figure 1. CYCLE DE GESTION

9. *Mesure des résultats* et prévision de l'*output* attendu, par rapport aux objectifs.
10. *Dégagement des tendances* et des changements significatifs, tant à l'intérieur de l'organisation qu'en dehors d'elle.
11. Reprendre tout ou partie des étapes 1 à 10.

Les trois catégories de problèmes et les onze phases du processus de résolution des problèmes fournissent une définition complète de la *gestion (management).* (1) Chaque décision au sein de chaque entreprise exigera cependant un effort de gestion particulier au cours des onze phases. Dans certains cas, les diverses étapes seront accomplies de façon informelle par un seul responsable ou par des contacts directs entre responsables. Dans d'autres cas, on explicitera les règles et les modes d'intervention des responsables quant au déroulement du processus, étant donné les avantages inhérents au recours à une démarche concertée et à des techniques d'analyse systématique lorsqu'il s'agit de décisions très complexes et d'une grande portée pour les résultats de l'organisation.

Trois grands modes de relations entre les phases du processus de résolution précité sont apparus dans la pratique de la conduite des entreprises. Le premier, ou *cycle secondaire de mise en application,* réutilise sous certaines conditions les phases 8 et 9 lorsque l'activité de l'organisation ne change pas de nature et de contenu. Le second, ou *cycle secondaire de contrôle,* utilise les phases 1, 2, 3 et 9 pour suivre, évaluer et rectifier les résultats au fur et à mesure, de façon à ce qu'ils servent les objectifs existants. Le troisième, le plus complexe, est le *cycle secondaire de planification.* La planification par extrapolation utilise les phases 1, 2, 3, 7 et 10 pour prendre des décisions à partir de données prévisionnelles et d'objectifs obtenus par voie d'extrapolation des résultats passés de la firme. La planification active *(entrepreneurial planning)* utilise les phases 1 à 7 et 10 pour prendre des décisions lorsque la phase 9 indique que l'avenir ne sera pas une extrapolation du passé ou lorsque la direction veut s'écarter des pratiques en vigueur. Dans ce cas les objectifs sont réexaminés de façon très poussée et l'on mène une recherche approfondie des lignes d'action nouvelles envisageables. (2)

Dans le présent texte, nous décrirons la gestion à partir de trois catégories de problèmes (stratégiques, administratifs et opérationnels) et trois types de procédures de résolution des problèmes susceptibles de s'appliquer à chaque catégorie (mise en œuvre, contrôle et planification). Notre propos visera donc les *activités de gestion hiérarchique.* Dans un autre texte nous étudierons plus en

(1) Ansoff, H. Igor et R. G. Brandenburg, « The General Manager of the Future », *California Management Review,* printemps 1969.

(2) Ansoff, H. Igor, *The Evolution of Corporate Planning,* Stanford Research Institute Long-Range Planning Service Report N° 329, septembre 1967.

détail les relations entre les onze phases typiques de résolution des problèmes de gestion, en nous demandant quand et comment il faudrait faire appel à des spécialistes à l'appui de chaque phase dans le cadre d'une activité explicite de traitement de l'information – ce qui reviendra à ajouter une dimension *fonctionnelle* au système de gestion de l'organisation.

LES OBJECTIFS D'UNE REFONTE DE L'ORGANISATION

Comme on l'a vu plus haut, la réalisation des fins de l'organisation dépend de trois éléments principaux : la stratégie choisie ; la structure édifiée ; et la manière dont on fait fonctionner cette structure. Chacun de ces choix de gestion apporte une contribution importante au succès de la firme. Il y a en outre interdépendance entre ces choix. Par exemple, si une entreprise privée adopte une stratégie de conglomérat quant aux produits et aux marchés, cela s'accompagne généralement d'un type de structure qui ressemble à une holding. Par ailleurs la marche, les actions et les décisions au niveau de l'état-major de la firme se modèlent d'après le schéma caractéristique d'une holding.

Nous considérerons ici la stratégie de la firme comme une donnée, et nous supposerons que le style adopté en matière opérationnelle s'ajustera sur la structure de l'organisation. Dès lors notre problème peut être formulé ainsi : étant donné les objectifs et la stratégie d'une organisation, concevoir une structure offrant le potentiel de performance maximum pour atteindre les objectifs.

Comme objectif de l'organisation, nous choisissons la maximisation du rendement *(return)* entraîné par la cession de ses produits et services sur les ressources employées par elle. Nous ne faisons aucune hypothèse sur la façon dont ce résultat doit se répartir entre les parties intéressées. Nous supposons toutefois que c'est en maximisant l'efficience de l'organisation que les intérêts de toutes ces parties seront le mieux servis. Le concept d'efficience maximum est difficile à rendre opérationnel en pratique ; c'est dû dans une large mesure aux difficultés que l'on rencontre lorsqu'il s'agit de prédire à terme éloigné (1). Nous utiliserons donc trois approximations :

1. Un objectif de maximisation de la performance à terme rapproché (dans le cadre d'un *horizon de planification).*
2. Un objectif de croissance à long terme qui mette l'organisation en mesure de réussir une performance à long terme (par exemple grâce à l'acquisition de sources durables de matières premières, comme le bois, ou à des travaux de recherche fondamentale).
3. Un objectif de protection de la firme contre des risques de catastrophe, tels que l'obsolescence soudaine de sa technique (en appuyant par exemple la position de la firme sur plusieurs technologies, suivant la règle qu'il ne faut pas mettre tous ses œufs dans le même panier).

Si nous avions une maîtrise des problèmes de conception d'une organisation supérieure à ce qu'elle est maintenant, si en particulier nous savions

(1) Ansoff, H. Igor, *Corporate Strategy,* (Chapitre 4) McGraw-Hill, New York, 1965.

comment élaborer des modèles analytiques d'organisation, les trois objectifs de l'organisation pourraient servir également de critères pour concevoir une organisation. Des conceptions alternatives pourraient être dessinées, le résultat de chacune d'elles pour la firme pourrait être prédit, et l'on choisirait la conception qui contribue le plus aux objectifs.

CRITERES D'EFFICACITE DE L'ORGANISATION

Au stade présent de notre maîtrise intellectuelle, nous sommes contraints de recourir à des critères de second rang qui permettent une évaluation plus directe de la qualité de la conception de l'organisation. Nous grouperons ces critères en quatre catégories d'attributs de l'organisation. Le premier est l'*efficience en état stable* qui mesure l'efficience lorsque les niveaux et la nature de l'activité (produits fabriqués et clientèles) restent relativement stables au cours du temps.

Le tableau I décrit un certain nombre de critères spécifiques. On voit que l'efficience en état stable dépend fortement de la configuration des éléments du système logistique. La structure optimale est celle qui produirait un niveau d'activité spécifié au moindre coût. Elle est obtenue par un compromis entre les avantages d'échelle, acquis par concentration géographique des moyens de production, et les avantages quant aux coûts locaux, *via* les coûts de transport des lieux de production aux marchés.

Cet aspect particulier de la conception du système logistique est susceptible d'une analyse quantitative.Lorsque l'efficacité en état stable est le principal critère dans la conception d'une organisation, on peut fréquemment obtenir d'une telle analyse la structure optimale.

Du côté du sous-système de gestion, le problème majeur est la répartition des responsabilités de décision entre les divers niveaux de gestion. Lorsque les conditions sont celles d'un état stable, le critère consiste à placer la responsabilité à un niveau où toutes les grandes variables en conflit sont bien visibles et peuvent être mises en balance. Ainsi par exemple les décisions concernant les prix se prendraient à un niveau supérieur à celui des directeurs de fabrication, de marketing et de recherche, parce que chacun d'eux apporte une contribution importante à la décision d'ensemble. Si on l'appliquait jusqu'au bout, ce critère aboutirait à surcharger la direction générale ou entraînerait une structure de gestion déséquilibrée au sommet. Il est donc nécessaire de décentraliser le processus de décision. Le critère de décentralisation correspondant exige que les responsabilités de décision soient réparties de telle sorte que chaque gestionnaire optimise la performance de la firme lorsqu'il recherche à prendre des décisions optimales dans son propre domaine de responsabilité. (1)

En état stable, il est relativement peu avantageux de réagir rapidement aux conditions internes ou externes. Il est donc possible de maintenir un

encadrement supérieur léger avec juste assez de capacité pour assumer la charge de décisions à prendre. Un ratio fréquemment utilisé pour mesurer cette « légèreté » est le rapport personnel direct/ personnel indirect.

Le second grand critère est la *souplesse opérationnelle* qui concerne la capacité d'une organisation à effectuer des changements rapides et efficients dans les niveaux d'activité. Ces changements peuvent être nécessités par des modifications dans le niveau de la demande ou par des initiatives émanant des concurrents – par exemple, si ces derniers baissent leurs prix, si la part qu'occupe la firme sur le marché diminue, ou si un produit nouveau a un succès inattendu.

Comme l'indique le tableau I (1), les caractéristiques désirées du système logistique tendent à être antagoniques des conditions d'efficience en état stable. Par exemple, elles valorisent les établissements dispersés plutôt que les établissements concentrés, les réserves de capacités et non les capacités minimales, etc. Une sensibilité de réaction analogue est exigée du système de gestion – ce qui appelle une mise à jour continuelle des informations sur la firme et sur ses concurrents, et des décisions précises et rapides. Par contraste avec l'état stable, la préférence va vers des décisions localisées « là où se situe l'action » afin d'assurer de promptes réactions.

Le troisième grand critère est la *souplesse stratégique,* qui mesure la capacité de la firme à réagir à des changements dans la *nature* (plutôt que dans le volume) de son activité – par exemple, obsolescence des produits, changements dans la technologie d'un produit, apparition de marchés internationaux, occasions de pénétrer dans de nouvelles gammes de production, modifications des contraintes juridiques et sociales au sein desquelles l'organisation doit opérer. La réaction des firmes consiste en général à changer la composition de leurs produits et de leurs marchés, à acheter d'autres firmes ou à abandonner une partie de leurs anciennes activités.

La souplesse stratégique crée des exigences difficiles pour une structure d'organisation. Tout d'abord, il faut disposer d'un mécanisme bien au point de surveillance de l'environnement extérieur de la firme. Les changements de stratégie sont souvent difficiles à prévoir, comme par exemple dans le cas d'une percée technologique ou d'un changement soudain de gouvernement dans un pays politiquement instable. Le simple fait de disposer d'informations sur l'environnement ne garantit nullement que l'organisation saura réagir. Il y a de nombreux exemples d'organisations incapables de réagir en temps utile à des signaux d'alarme bien visibles. Dès lors un deuxième impératif de la structure de la firme est de prévoir l'existence d'un ou plusieurs centres de décision réagissant aux informations reçues.

Troisièmement, le simple fait de prendre conscience des risques et des chances n'indique généralement pas la conduite particulière à tenir. Il faut susciter des actions stratégiques spécifiques. C'est là une tâche très difficile ; d'abord, parce qu'il faut faire preuve d'imagination, et ensuite parce que les actions stratégiques ne naissent pas n'importe où au sein de la firme. Elles se

(1) Les tableaux sont placés à la fin de cette communication (pp. 369 à 374).

situent dans les systèmes logistiques, en particulier dans les départements de recherche-développement et de marketing. Elles prennent également place à tous les niveaux de la gestion, en particulier chez ceux des directeurs qui sont en contact étroit avec le milieu environnant de la firme. En conséquence, la structure doit prévoir des incitations à l'émission d'idées nouvelles dans toute l'entreprise, à l'organisation de circuits de communication efficaces entre les sous-systèmes gestionnaire et logistique, et à une appréciation des variantes décisionnelles proposées qui soit objective et intervienne en temps utile.

Enfin, le processus d'introduction effective de changements à l'intérieur du système logistique va à l'encontre de l'efficience en état stable. Il est rare que de nouveaux produits remplacent immédiatement les filières de production existantes. Leur mise au point et leur introduction est une tâche qui vient s'ajouter à l'activité logistique préexistante, et qui contribue en outre à la perturber. Dès lors la structure logistique doit veiller à la coexistance harmonieuse des activités d'innovation et des activités courantes.

Les critères permettant d'apprécier la qualité de la souplesse stratégique de la structure sont résumés dans le tableau II.

Le quatrième critère, celui de la *souplesse structurelle,* mesure la capacité d'une organisation à se transformer. Quant une firme est déficiente au regard de ces trois types de réaction fonctionnelle, la solution est d'adapter la structure. Si l'aptitude à s'adapter est inhérente à la nature même de la structure, l'adaptation sera rapide et n'entraînera pas de pertes d'efficience inutiles. Si la souplesse structurelle fait défaut, on assistera à une transition coûteuse et lente.

Une incitation supplémentaire à la souplesse structurelle provient de changements dans la technologie des processus gestionnaire et logistique. Par exemple l'introduction de l'analyse des décisions par voie d'ordinateur permet de restructurer le système de gestion sous une forme plus efficiente ; l'automatisation d'un procédé de fabrication permet de regrouper plus économiquement les activités logistiques. La souplesse structurelle doit assurer à la fois une prompte réaction à des changements de stratégie ou d'action quotidienne, et les conditions d'un processus continu d'auto-renouvellement.

Comme l'indique le tableau II, cela exige un système logistique capable de suivre l'évolution technique au sein de la firme, une structure de base qui puisse aisément être élargie, resserrée ou modifiée, et des actifs dont on puisse changer la structure. C'est ainsi par exemple que des bâtiments et des machines à fins multiples donnent à la firme une souplesse structurelle plus grande que s'ils sont spécialisés.

Puisque au cours de ces dernières années le processus de gestion est également devenu technologiquement intensif, il exige de plus en plus une surveillance adéquate du milieu environnant. Il est nécessaire de prévoir des capacités de changement structurel (par exemple dans la fabrication, la recherche-développement, etc.) pour stimuler le lancement de nouvelles idées et leur évaluation. Une organisation où les décisions structurelles sont

décentralisées sera plus apte à inciter à de nouvelles idées et à les faire accepter, dans la mesure où les gens ont la latitude de « s'organiser eux-mêmes ».

Critères de possibilité

Si une organisation est agencée de manière à satisfaire pleinement les quatre groupes de critères précités, l'efficience potentielle de la firme sera proche de l'optimum. Cependant ces critères ne font pas de place à l'élément humain, sauf indirectement. L'hypothèse sous-jacente aux tableaux I et II est que l'on disposera des talents nécessaires, que les individus accepteront la place qui leur est assignée dans l'organisation, et qu'ils y déploieront leurs meilleures capacités. Une autre hypothèse sous-jacente est que l'on possède les ressources financières et matérielles nécessaires pour édifier la structure d'organisation choisie.

Si l'une de ces hypothèse n'est pas vérifiée, il sera impossible de concevoir l'organisation et il faudra introduire des changements pour s'adapter aux limitations. D'où le besoin de critères supplémentaires : des critères de possibilité.

1. *La possibilité économique* se mesure d'après l'existence des ressources financières, humaines et physiques nécessaires pour créer et faire marcher l'organisation. A long terme, cette possibilité pourrait être ramenée à l'existence d'un financement suffisant. Cependant bien des changements dans une organisation, pour être efficaces, doivent s'opérer dans des délais relativement brefs. Dans ces conditions, l'existence de personnel qualifié, notamment technique et de direction, devient fréquemment le facteur limitatif des changements de structure.

Le tableau III présente un ensemble de critères de possibilité caractéristiques. Dans la marche d'une firme, la possibilité économique est vérifiée annuellement grâce au processus budgétaire. Si l'on peut définir une structure d'organisation de manière suffisamment détaillée, la composante « coût de fonctionnement » de la possibilité de la réaliser peut être examinée par un calcul budgétaire. Cependant cela ne comprend pas les coûts de démarrage qui sont plus difficiles à estimer. Parmi ces coûts, on peut généralement trouver des approximations assez correctes en ce qui concerne le coût de nouvelles installations et de personnel nouveau, et l'estimation de la capacité d'emprunt. L'élément difficile et important est le coût des tâtonnements lorsqu'une organisation démarre.

2. *La possibilité en ressources humaines* est mesurée par l'accord entre les ressources humaines disponibles et les exigences de la structure. Comme on le voit au tableau III cela devrait mesurer non seulement le nombre de personnes dont on a besoin, mais encore l'acceptabilité des postes offerts pour les individus et les avantages afférents à ces postes. (1)

(1) Simon, H.A., « On the Concept of Organizational Goals », *Administrative Science Quarterly*, volume 9, juin 1964, pp. 1-22.

Puisque notre préoccupation à l'égard de la fonction logistique ne va que jusqu'au niveau des regroupements fonctionnels, la liste des critères de possibilité en ressources humaines ne comprend pas d'impératifs concernant l'aménagement intrafonctionnel des unités logistiques, par exemple la participation aux décisions, les possibilités d'épanouissement personnel dans le travail, les incitations individuelles à innover, l'efficacité des communications interpersonnelles, etc. En fait les critères présentés dans le tableau III traitent dans une large mesure de la disponibilité en ressources humaines et de la compatibilité entre systèmes de rémunération et d'incitation, et marchés du travail.

Du côté du système de gestion, l'existence de gestionnaires qualifiés, tout comme leurs aspirations individuelles, constituent souvent une contrainte majeure sur les possibilités d'une organisation. C'est ce que l'on exprime en disant que « les organisations sont construites autour des hommes ». Au cours d'une réorganisation, les gestionnaires de la firme exercent une influence décisive sur le choix de la structure. En faisant ce choix, ils cherchent à perpétuer et à accroître leur prestige, leur pouvoir et leurs avantages, et à minimiser les menaces qui pèsent sur eux. Cette limite à la possibilité de bâtir une structure se reflète dans les quatre premiers critères du tableau III. L'application de ces critères exigera souvent des modifications dans une structure « idéale » assez importantes pour entraîner des pertes substantielles d'efficience dans l'organisation.

Ce problème est souvent abordé en programmant un développement progressif de l'organisation vers la forme « idéale ». L'organisation « idéale » apparaît à mesure que des individus importants vont ailleurs ou prennent leur retraite, que l'on crée de nouveaux postes, ou que la firme s'étend et ouvre de nouvelles possibilités de promotion.

Les deux derniers critères du tableau III revêtent une grande importance pratique dans l'aménagement structurel. Un exemple caractéristique (et fréquent) de conflit de comportement se trouve dans les firmes où un comité directeur chargé officiellement de fonctions d'appréciation, de contrôle et d'affectation des ressources pour les échelons opérationnels subordonnés est composé pour partie de cadres dirigeants provenant de ces échelons. Il en résulte un conflit entre les intérêts de l'échelon inférieur de l'organisation dont ils ont la responsabilité hiérarchique, et les intérêts de l'organisation globale dont ils sont responsables en tant que membres du comité directeur précité.

Une solution (formulée pour la première fois par DuPont en 1919 et General Motors dans les années 20 (1), (2) est de séparer les responsabilités opérationnelles et stratégiques, et de mettre des personnes différentes à ces deux

(1) Chandler, A.D., Jr, *Strategy and Structure,* The MIT Press, 1962.
(2) Sloan, Alfred P., Jr. *My Years With General Motors,* Garden City, New York, Doubleday and Company, Inc., 1964.

niveaux. Cependant, dans les organisations où le personnel de direction n'existe qu'en quantité limitée, cela peut n'être pas praticable. Une structure différente peut alors devenir nécessaire.

Critères de qualité de l'information et de la décision

Les précédents groupes de critères traitent des caractéristiques particulières qu'un schéma doit posséder pour un type particulier d'organisation souple. Cependant il y a un besoin général d'efficience et d'économicité dans le système de traitement de l'information. Différents types de souplesse mettent l'accent sur différentes phases du système(comme on l'a indiqué dans les tableaux I et II), mais la caractéristique générale restera commune à tous.

Si le système d'information est important pour toutes les activités de la firme, il revêt une portée particulière pour l'aménagement du sous-système de gestion. La croissance des firmes en taille et en complexité a créé depuis longtemps de nombreux îlots d'information spécialisée et de technicité à travers toute la firme. (1) L'introduction de la science de la gestion et des ordinateurs a ajouté des îlots de capacité à résoudre des problèmes aux îlots de technicité. Comme on l'a dit plus haut, le résultat net est que la décision, qui forme la substance de la gestion, devient de plus en plus un processus de groupe.

Cela a ajouté deux importantes dimensions au problème de la refonte de l'organisation. La première est qu'une refonte complète exige non seulement que l'on spécifie les endroits où se situent l'autorité de décision et la responsabilité de l'action, mais encore que l'on précise les responsabilités dans les tâches spécifiques de traitement de l'information liées à la formation d'une décision, et dont il a été question plus haut à propos des concepts et des définitions. Deuxièmement, à la formulation des postes hiérarchiques doit s'ajouter celle des organes fonctionnels qui accompliront des tâches auxiliaires tels que les groupes de planification, les équipes de recherche opérationnelle, de prévision, etc.

L'adéquation de ces nouveaux aspects interdépendants de la refonte de l'organisation devrait être vérifiée à l'aide d'une catégorie supplémentaire de critères que nous appellerons critères de qualité de la décision et de l'information. On les trouvera au tableau IV.

Avec l'arrivée des ordinateurs, l'information est devenue potentiellement la ressource la plus flexible dans le processus logistique. Dès lors son rôle dans le processus logistique devrait être, sur le plan de l'efficience, d'aider à minimiser les délais de déroulement ordonné du processus (cf. tableau IV). Les échanges horizontaux, interfonctionnels, d'information, par des moyens à la fois formels et informels, sont un processus d'importance particulière, puisqu'ils affectent

(1) Galbraith, John Kenneth, *Le nouvel Etat industriel,* traduction française Gallimard, 1968.

l'efficacité du transfert de ressources entre fonctions. Un transfert inefficace a deux conséquences indésirables : il freine la souplesse opérationnelle de la firme, et il crée des problèmes de gestion — d'où un alourdissement de la fonction de décision.

Les sept premiers critères du sous-système de gestion traitent, sous plusieurs aspects, de la manière de définir les responsabilités de décision d'un directeur en aboutissant au résultat le plus efficace. Il y a des années que ceux qui réfléchissent sur les organisations s'en préoccupent. Ainsi en 1919 un rapport de la Compagnie DuPont déclarait :

> « Le principe de la responsabilité individuelle et de l'autorité non partagée a été reconnu par la Compagnie depuis plusieurs années (...) ; (les directeurs) sont individuellement responsables de la conduite des affaires de la Compagnie dont ils ont la charge, sous la seule réserve (...) des principes et des méthodes énoncés par l'autorité immédiatement supérieure (...). C'est à la reconnaissance de ce principe que nous pouvons dans une large mesure attribuer les réussites spectaculaires obtenues par la Compagnie. » (1)

Un point d'importance cruciale pour la qualité des décisions est qu'elles soient prises à un niveau où l'on puisse prendre en compte toutes les variables décisionnelles importantes dans leur interdépendance et leurs incompatibilités éventuelles. Cela tend à repousser la responsabilité des décisions vers le haut de la hiérarchie des pouvoirs. Cette exigence est en contradiction : 1) avec la nécessité de décider rapidement, et 2) avec celle de situer la décision là où l'information importante est obtenue (considération particulièrement déterminante dans ce que l'on appelle les décisions mal structurées, où l'on ne peut pas aisément quantifier l'information et où, par conséquent, la façon dont le directeur local « sent » la situation pèse d'un grand poids). Ces deux impératifs tendent à repousser la responsabilité de décision vers le bas, près du lieu où se situe l'action logistique. Comme on l'a vu plus haut, la façon dont ce conflit est résolu varie selon les types de souplesse de fonctionnement.

Chaque fois qu'est imparti un pouvoir de décision, une considération liée, mais distincte, doit intervenir, à savoir que le directeur ne doit être rendu pleinement responsable que pour les phénomènes dont il a la maîtrise. Cette règle contribue beaucoup à la transparence de l'organisation et à la motivation des individus. Elle est étroitement liée au problème de la mesure, car il est difficile de rendre un directeur responsable à l'égard d'actions dont on ne peut apprécier objectivement la valeur. Ainsi un critère supplémentaire pour aménager une organisation sera d'assurer que les responsabilités de décision sont groupées en « ensembles » mesurables.

La forme idéale de prise en compte du degré de responsabilité est de mesurer la contribution du gestionnaire à l'efficience globale de l'organisation.

(1) Chandler, A.D., Jr., *op. cit.*, p. 70.

Dans l'entreprise privée, cela a entraîné un large recours à la notion de responsabilité quant aux profits et pertes. Jusqu'ici son application a été entravée par les imperfections des systèmes actuels de mesure des résultats : ils ne peuvent en effet mesurer la contribution aux profits et aux pertes qu'à certains niveaux opérationnels (il s'agit généralement de divisions : fabrication et ventes) et pas à d'autres, qui sont nombreux (R-D, financement, formation des cadres, publicité, etc.). Cependant on peut prédire sans risque qu'avec les progrès de la quantification, le concept de responsabilité pour les profits et les pertes (ou de contribution marginale à l'efficacité globale de l'organisation) sera utilisé dans toute la structure de l'organisation.

Enfin l'affectation des responsabilités de décision doit établir un compromis entre la nécessité, d'une part, de partager la totalité des décisions à prendre entre les gestionnaires pour éviter les conflits d'intérêts, et d'autre part d'assurer à chaque responsable une marge discrétionnaire suffisante. Réussir ce compromis est de nature à susciter un comportement dynamique et à motiver positivement les responsables.

Le second groupe de critères dans le tableau IV traite du processus de décision plutôt que de la répartition des responsabilités. Comme l'indiquent les critères retenus, l'accent est mis sur la qualité et le bon échelonnement des arrivées d'information, la prise de conscience en temps utile des décisions à prendre, la qualité de l'analyse de la décision, l'efficacité des circuits de communication, et la capacité des dirigeants à faire accepter les décisions prises.

FORMES D'ORGANISATION FONDAMENTALES

Pour dessiner une organisation, on peut procéder de manière synthétique. Ayant identifié des critères généraux, on peut élaborer une liste particulière de critères applicables à une firme déterminée. On peut ensuite repérer les dimensions essentielles de l'organisation et utiliser les critères pour sélectionner et combiner ces dimensions en une structure d'organisation désirée.

Une autre manière de faire consiste à identifier diverses formes de base caractéristiques que l'on observe concrètement, à partir desquelles on peut construire une liste, plus longue, de variations particulières également observables. On peut alors appliquer à cette « bibliothèque » de formes les critères spécifiques pour identifier la structure qui cadre le mieux avec l'entreprise. On peut ensuite ajuster cette forme en fonction des besoins propres d'une firme en mettant plus particulièrement l'accent sur les possibilités en ressources physiques et humaines.

Nous utiliserons cette deuxième voie d'approche, parce qu'elle est plus simple, et parce qu'il est possible d'identifier un certain nombre de ce que nous appellerons des *formes fondamentales,* qui se sont créées au fil du temps pour répondre aux besoins des entreprises. En modifiant la terminologie, on peut montrer que le même processus s'applique à d'autres organisations finalisées.

Au premier stade de l'élaboration, nous construirons une histoire des structures à l'aide des variables :

1. Niveaux de responsabilité de gestion et relations entre ces niveaux.

2. Types de décision assignés à chaque niveau : stratégique, administrative, et opérationnelle. A l'occasion, nous aurons à recourir aux subdivisions suivantes :

   Stratégique : S_e — expansion de la position présente sur le marché.
   S_d — diversification vers de nouvelles positions sur le marché.

   Administrative : A_s — structure de la firme.
   A_r — acquisition et développement de ressources et de capacités.

3. A l'occasion, il nous faudra subdiviser la responsabilité pour un type de décision particulier en ses éléments composants : planification, contrôle et mise en oeuvre, ce que nous indiquerons par des parenthèses :
   par ex., (P) S - planification stratégique
   (M) A - mise en œuvre de décisions administratives

4. Types de fonction logistique :
   financement, achats, fabrication, R-D, etc. A l'occasion nous utiliserons un indice pour distinguer entre activités logistiques consacrées à :
   — fabrication de produits actuels ; par exemple $(fab)_a$
   — entretien et amélioration des capacités présentes ; par exemple $(R\text{-}D)_{am}$
   — développement de nouvelles capacités ; par exemple $(Mrk)_n$

5. Regroupement des fonctions gestionnaire et logistique par :
   — capacités propres à la fonction
   — produits
   — marchés
   — localisation géographique.

Ces descriptions suffisent pour décrire les formes élémentaires d'autorité — responsabilités et circuits des tâches, ou *formes H-L* (structures de responsabilité hiérarchiques/d'organisation logistique) comme on l'a fait dans cette communication.

La forme fonctionnelle centralisée

La première forme moderne a vu le jour au début du siècle en réponse à la croissance rapide, en taille et en complexité, de l'entreprise privée. On l'a appelée organisation *fonctionnelle* (ou *multi*-fonctionnelle) *centralisée* et elle a trouvé un large écho dans toute l'industrie américaine durant les années 20. Elle est encore largement utilisée aux Etats-Unis et ailleurs.

Le principe d'organisation fondamental est de grouper des activités logistiques similaires sous des responsables fonctionnels qui sont eux-mêmes tenus de rendre compte à un état-major central. (1)

La forme fonctionnelle est présentée ci-après (fig. 2) dans ses éléments structurels, et ses caractéristiques les plus saillantes sont résumées dans le tableau V.

Le principal avantage de la forme fonctionnelle est l'efficience en état stable atteinte par les *économies d'échelle,* en frais généraux, et en personnel qualifié (nous appellerons synergie ces deux dernières). (2) Les économies d'échelle sont généralement proportionnelles aux volumes obtenus pour un produit déterminé. D'un autre côté, les économies de synergie n'existeront que si les qualifications, les installations, les techniques de production ou les talents de direction s'appliquent à des produits similaires. (3)

La forme fonctionnelle est également opérationnellement souple, grâce à un réseau de communication et de décision relativement simple. Cependant la souplesse commence à diminuer quand la taille de la firme ou le nombre de produits et de marchés dans la filière de production devient important. Dans l'une ou l'autre de ces conditions, les processus gestionnaire et logistique commencent à se heurter à un conflit de priorités, les décisions et les produits commencent à s'entasser, les chaînes de communication s'allongent, et le délai de réaction aux situations extérieures se détériore.

La souplesse stratégique aussi bien que structurelle est essentiellement médiocre dans la forme fonctionnelle. Puisque les mêmes dirigeants sont responsables des décisions opérationnelles, administratives et stratégiques, il faut établir des priorités et partager la capacité d'attention entre les trois. Dans le cours du processus, les décisions opérationnelles tendent à l'emporter sur les deux autres parce qu'elles occupent un volume important, sont aisées à reconnaître et correspondent à des besoins immédiats. (4) La souplesse stratégique est en outre compromise à l'*intérieur* des fonctions logistiques par un conflit entre les activités régulières et les activités d'innovation. Puisque la forme fonctionnelle est généralement centrée sur l'efficience en état stable, les activités d'innovation ne viennent qu'au second rang. (5) Le problème se trouve aggravé

(1) En 1919 un document interne sur la stratégie de l'entreprise DuPont énonçait le principe dans les termes suivants :
« Les résultats les plus efficients sont obtenus lorsque nous coordonnons les efforts liés entre eux, et que nous déconnectons les efforts non liés entre eux. Par exemple, l'achat de matériaux est beaucoup plus indépendant de la taille d'un produit fini que la fabrication et les ventes, ou la fabrication et les approvisionnements ; les services juridiques sont encore moins liés aux activités précédentes ». Cf. Chandler, *op. cit.,* p. 69.

(2) On trouvera une discussion complète du concept de synergie dans Ansoff, H. Igor, *Corporate Strategy, op. cit.,* chapitre 5.

(3) Les économies d'échelle peuvent être mesurées par les réductions de coût unitaire du produit à mesure que le volume s'accroît ; les économies de synergie sont mesurées par la différence entre le coût total d'une filière de produits combinés et la somme des coûts de ces mêmes produits à l'aide d'installations indépendantes.

(4) Ansoff, H. Igor, *Corporate Strategy,* chapitre 1.

(5) Par exemple, les systèmes de rémunération et d'incitation sont en général conçus pour sanctionner la rentabilité présente plutôt que les risques encourus en vue de profits futurs.

aux points de passage d'une fonction à une autre (par exemple de la R-D à la fabrication). Puisque pour les activités d'innovation les conditions de transfert sont difficiles à définir, et que les fonctions correspondantes ont fréquemment des intérêts antagoniques, le processus de transfert est lent et requiert une attention considérable de la part des responsables.

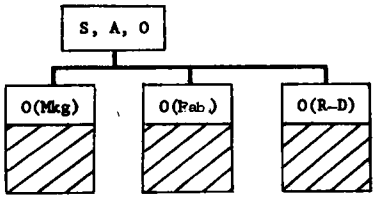


Figure 2

Note : Les carrés hachurés indiquent des activités logistiques, les rectangles non hachurés sont identifiés par les responsabilités de décision qui leur sont assignées.

La souplesse structurelle est gênée par le manque de ressources particulières au sein de l'organisation consacrées à la création et à l'introduction de modifications structurelles.

Cependant, en dépit de toutes ses lacunes, la forme fonctionnelle est historiquement importante et représente encore pour certaines firmes un mode d'organisation efficace. Il s'agit de firmes situées dans des contextes opérationnellement et stratégiquement stables, fabriquant un nombre limité de produits peu différents les uns des autres.

La division, forme décentralisée

Le développement de la seconde forme fondamentale d'organisation a été inauguré par DuPont et General Motors dans les années 20. Elle ne connut qu'un succès relativement modéré avant la Seconde guerre mondiale, mais s'étendit rapidement après pour devenir la forme classique utilisée par la majorité des entreprises grandes et moyennes dans le monde occidental (1). Elle est connue sous le nom d'organisation en *division* (ou divisions) *décentralisée (s).* Ses caractéristiques sont décrites dans le tableau V, et sa structure apparaît dans la figure 3.

La forme divisionnelle décentralisée est apparue en réponse aux insuffisances de la forme fonctionnelle analysées plus haut. General Motors et

(1) Cependant, comme on le verra plus loin, il y a un certain nombre de variations marquées autour de cette forme fondamentale.

DuPont avaient acquis une taille importante, et leurs produits s'étaient multipliés à tel point que la souplesse opérationnelle n'était pas accordée aux exigences de leurs marchés. Dans le cas de DuPont, la diversification avait créé une famille de produits hétérogènes qui imposait des limites aux économies d'échelle réalisables et engendrait à l'occasion une synergie *négative* : les gestionnaires prenaient des décisions de production, de fabrication et de mise au point *(development)* sur toute une série de produits distincts dont beaucoup excédaient leur compétence ; les procédures logistiques standards qui étaient optimales pour certains produits étaient sous-optimales pour d'autres.

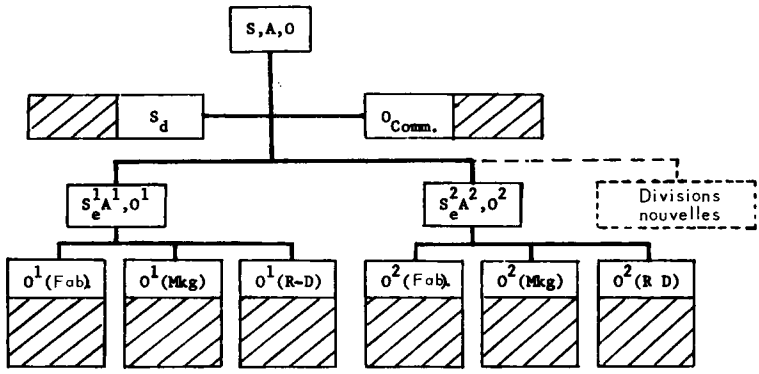


Figure 3. FORME DE DIVISION DECENTRALISEE

Note : 1. S_d désigne la stratégie de diversification.

2. S_e désigne la stratégie d'expansion.
3. Les exposants (comme dans A^1) désignent les couples de marchés-produits liés.
4. $O_{Comm.}$ désigne les activités communes aux divisions.

Le principe de base de la forme divisionnelle décentralisée est de grouper les activités par couples de produit et marchés liés, et non par activités logistiques liées comme dans la forme fonctionnelle. Chaque couple de produit/marchés (une division) est assigné à un directeur qui a l'entière responsabilité des décisions stratégiques, administratives et opérationnelles dans la sphère qui lui est impartie.

Du point de vue de la stratégie, cela limite généralement la marge de jeu du directeur de division en matière de stratégie d'expansion (S_e) à partir de la position présente. La responsabilité concernant la diversification (S_d) est réservée au siège central. Le siège peut charger une division de mettre en œuvre une opération de diversification, ou bien il peut situer l'activité logistique requise à son niveau, comme le montre dans la figure 3 le rectangle hachuré. Dans la

plupart des cas, cette activité se concentre sur l'acquisition d'autres firmes. Cependant, dans certaines entreprises où l'innovation technologique et la diversification sont toutes deux intenses, l'activité stratégique donne lieu au niveau du siège central à toute une série de moyens logistiques (ici encore DuPont a été l'un des pionniers dans ce domaine).

Dans l'ensemble, on peut dire que l'assignation de responsabilités gestionnaires et logistiques en matière de stratégie est une tâche difficile et complexe dans une firme multi-divisionnelle. Pratiquement, cela aboutit à un manque de clarté dans les responsabilités et par conséquent à une politique de changement stratégique défectueuse.

Outre la diversification, il est fréquent que dans les firmes multi-divisionnelles, l'on attache au siège central certaines autres fonctions logistiques, telles que les approvisionnements, le service juridique, les services financiers, la formation des cadres et la recherche fondamentale. Pour entrer dans cette catégorie, une fonction logistique devrait : (a) être commune à au moins deux divisions, (b) offrir des avantages d'échelle sur une base multi-divisionnelle, et (c) ne pas porter atteinte à l'efficience des divisions respectives. En pratique, le critère (c) est très difficile à évaluer, en particulier du fait que les divisions se font concurrence pour les services de la fonction commune. Il en résulte que l'assignation correcte des fonctions communes devient une source de rivalité continuelle entre les directeurs de division et le siège central (Chandler a illustré de façon claire la difficulté de résoudre cette rivalité pour la fonction approvisionnements dans les premières années de la DuPont). (1)

L'objet principal de la forme divisionnelle était de préserver la souplesse opérationnelle des firmes qui avaient grandi en taille et en complexité. Dans la mesure où cela pouvait s'accomplir en subdivisant la firme en divisions qui n'avaient pas de moyens communs, on pouvait gagner en souplesse opérationnelle sans perdre en synergie ou en économies d'échelle. Cependant, lorsqu'il fallut subdiviser des couples de produit/marchés homogènes, on dut accepter des sacrifices en économies d'échelle et en synergies. (2)

On trouve une variante importante de cette subdivision dans les firmes (telles que les sociétés pétrolières) dont les activités sont très dispersées géographiquement, et dont la souplesse opérationnelle dépendait d'une délégation de responsabilité aux directeurs locaux (qui pouvaient réagir promptement et étaient sensibles aux conditions locales particulières). Dans de telles firmes, les

(1) Chandler A.D., Jr., *op. cit.*, chapitre 2.

(2) Une telle subdivision fut opérée à la General Motors et, ultérieurement, dans toute l'industrie automobile. On a cherché à pallier la perte d'économies d'échelle entre modèles en imposant l'interchangeabilité des pièces de rechange entre divisions, et l'on a remédié à la perte de synergie en créant de grandes organisations logistiques communes (comme la création des modèles) au niveau du siège central. L'effet négatif qui en résulta fut la perte d'éléments importants de maîtrise du produit de la part des directeurs de division.

divisions étaient groupées par régions géographiques et toutes les divisions avaient des produits similaires, sinon identiques.

La souplesse stratégique et culturelle de la forme divisionnelle est dans l'ensemble supérieure à la firme de taille comparable organisée fonctionnellement. Le champ individuel de responsabilité plus restreint de chaque directeur de division lui permet d'accorder une relativement plus grande attention aux questions stratégiques que cela n'est possible au siège central de la firme organisée sur une base fonctionnelle. Par ailleurs, la centralisation probable des moyens en recherche fondamentale l'oblige à entrer en concurrence avec d'autres divisions pour les efforts de recherche.

Au niveau du siège central, la charge de gestion est un peu plus légère que dans une firme fonctionnelle comparable. Les décisions d'expansion stratégique sont déléguées, et les décisions opérationnelles sont limitées à la surveillance des performances des divisions et à l'approbation de leurs plans. Donc il y a en principe plus de possibilité de porter son attention sur la diversification, la stratégie globale et la structure d'ensemble. En pratique il est fréquent que l'échelon central de direction n'utilise pas cette latitude. Il continue à réagir trop exclusivement aux problèmes opérationnels, ou bien il réduit les dimensions du siège central à un niveau minimum auquel il n'existe aucune capacité de décision stratégique et structurelle.

Sauf si la firme instaure une activité logistique substantielle au niveau du siège central pour l'innovation en matière de produits et de marchés, la capacité logistique d'innovation de la firme divisionnelle est soumise à peu près aux mêmes problèmes que la forme fonctionnelle.

Dans l'ensemble, la forme multi-divisionnelle a été une étape importante dans la mise au point de structures efficientes. Sa supériorité sur la forme fonctionnelle réside dans le fait qu'elle combine l'efficience en état stable à la souplesse opérationnelle. Elle ne représente cependant qu'un progrès limité en souplesse stratégique et structurelle.

Forme adaptable (Gestion des projets)

La forme fondamentale suivante a été adoptée au cours de la dernière après-guerre. Elle est née en réponse aux besoins de souplesse structurelle dans les firmes dont la gamme de production changeait fréquemment, dont les produits avaient une durée d'existence relativement brève, et qui étaient obligées de faire preuve de souplesse tant stratégique qu'opérationnelle. Les principaux utilisateurs de cette forme ont été les entreprises travaillant dans des secteurs de pointe liés à la défense nationale aux Etats-Unis. C'est ce qu'illustre la figure 4 et décrit le tableau VI. On l'appelle souvent Forme de Gestion de projets, et parfois Forme Matricielle. Nous l'appellerons la *Forme adaptable.*

Dans les formes adaptables, les activités de la firme sont réparties en deux groupes : 1) un groupe de *développement* (partie gauche de la figure 4),

responsable de la planification stratégique aussi bien que du développement et de l'entretien des ressources matérielles et humaines de la firme, et 2) un groupe des *projets* qui est responsable de la mise en application des plans stratégiques et chargé d'exploiter les positions qui en découlent quant aux produits et aux marchés.

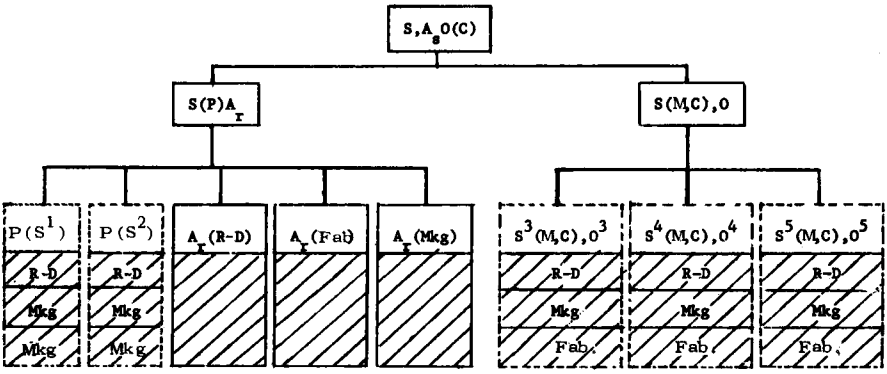


Figure 4. FORME ADAPTABLE

Légende : Les exposants indiquent des produits/marchés distincts.

Les traits continus englobent des activités permanentes.

Les pointillés englobent des activités temporaires.

P (S) Responsabilité de planification stratégique.

S (M, C) Mise en œuvre et contrôle au niveau de la stratégie.

A_S Responsabilité de décisions structurelles.

A_r Responsabilité quant aux ressources matérielles et au personnel.

La structure est fluide et flexible. Les éléments permanents sont le siège central, les services du directeur du développement, du directeur des projets et des directeurs fonctionnels. Les directeurs des projets sont nommés à mesure que l'on pénètre sur de nouveaux marchés ; ils retournent aux domaines fonctionnels de leur spécialité quand les projets sont terminés. De même y a-t-il une rotation des ressources logistiques et du personnel en ce qui concerne les groupes à compétence fonctionnelle.

A l'intérieur du groupe de développement, des équipes temporaires de préparation des projets peuvent être formées en utilisant les compétences gestionnaires et logistiques des groupes fonctionnels. Les projets sont lancés et préparés à l'intérieur du groupe fonctionnel soit par des équipes ad hoc soit par des services permanents du groupe. Une fois l'approbation donnée par le siège central, la mise en œuvre stratégique et opérationnelle est transférée au groupe des projets.

Les directeurs fonctionnels du groupe de développement recrutent le personnel, développent les moyens d'organisation et se penchent sur les problèmes d'innovation dans la firme au niveau des techniques de fabrication et de gestion.

Le siège central s'occupe de la planification stratégique globale (par opposition à la planification spécifique par projet dans un groupe fonctionnel), de la mise au point de la structure de l'organisation, de l'approbation et du contrôle des plans administratifs du groupe de développement, des plans stratégiques de ce même groupe, et des plans opérationnels du groupe des projets.

L'avantage de la forme adaptable est sa souplesse d'ensemble, stratégique, structurelle et opérationnelle. Elle est structurellement souple parce que l'organisation est ouverte *(open ended)* et peut rapidement changer de forme. L'acceptation du changement est stimulée par l'affectation non permanente des cadres supérieurs de gestion et de logistique, jointe à la sécurité de l'emploi et à la promesse de missions futures intéressantes.

La souplesse opérationnelle et la mise en œuvre rapide et efficace de la stratégie sont assurées par le fait que les directeurs des projets se concentrent sur des couples de produit/marché spécifiques et que les activités logistiques sont très spécialisées. L'efficacité de la planification stratégique est rendue possible par : 1) la charge limitée de responsabilité au niveau du siège social, 2) la concentration du groupe de développement sur la planification et l'innovation, et 3) la souplesse des équipes travaillant sur des projets. La durée de vie limitée de ces derniers incite en permanence à se préoccuper de stratégie et à ne pas s'absorber dans des tâches purement opérationnelles.

La forme adaptable recèle également deux limitations :

1. Elle n'engendre que de faibles économies d'échelle et une synergie limitée dans le groupe fonctionnel. L'efficience en état stable est basse, vu l'importance des doubles emplois qui en résulte dans les capacités et les activités.

2. La réussite dans l'application de cette forme dépend de la transférabilité des ressources logistiques entre projets d'une part, entre projets et le groupe de développement d'autre part. Cette forme ne convient certainement pas dans des industries très capitalistiques, telles que la chimie, l'aluminium, l'automobile, etc. On ne peut pas non plus la faire marcher chaque fois que l'on rencontre une sérieuse difficulté pour séparer et affecter les actifs entre des ensembles de projets contrôlés séparément.

Dans la version pure, le recours à la forme adaptable est limité à des firmes où la R-D est intense, les séries de production limitées, et qui sont soit peu capitalistiques, soit dotées d'un capital polyvalent, soit capables d'amortir leur capital pendant la durée d'existence d'un projet.

La forme innovatrice

C'est la forme de base la plus récente qui soit née des recherches continuelles menées par les entreprises privées. Elle combine les vertus des quatre grands critères de performance : efficience en état stable, souplesse opérationnelle, stratégique et structurelle. Avant de la décrire, il nous faut procéder à une distinction entre créativité et innovation. La première est l'activité consistant à engendrer des idées de nouvelles initiatives stratégiques prometteuses pour l'organisation. La seconde inclut la créativité mais recouvre également le processus de traduction de l'idée en un produit pleinement commercialisable et potentiellement rentable. C'est dans ce sens qu'un groupe de développement efficace, dans la forme adaptable, serait appelé créateur. Mais s'il n'y a pas de mécanisme pour lancer les idées de projet sur le marché, une telle forme aurait probablement des résultats très faibles en tant qu'innovatrice.

On peut s'attendre à ce qu'une structure adaptable gérée avec compétence réussisse dans l'innovation. Cependant, comme l'indiquent les précédentes remarques, cette structure n'est pas applicable à une grande partie des entreprises industrielles où les économies d'échelle sont importantes, le capital et le personnel qualifié relativement peu polyvalents, et où les produits ont une longue durée de vie. Il est important pour de telles firmes de satisfaire aux conditions d'efficience en état stable. La *forme innovatrice,* montrée dans la figure 5 et décrite dans le tableau VI, vise à satisfaire cet impératif. (On verra dans (1) la description d'un cas d'application de cette forme).

Le principe sous-jacent est de rassembler les marchés et produits bien établis et actuellement rentables dans un groupe des *activités courantes (current business group)* et de situer tout ce qui concourt à créer de nouveaux marchés et produits dans un groupe d'innovation. Ce dernier peut comprendre à la fois les activités de diversification et d'expansion (voir (2) pour une description détaillée de la différence entre diversification stratégique et expansion stratégique). Dans ce cas, l'activité stratégique du premier groupe se limitera à l'exploitation des positions présentes (par exemple une plus grande pénétration sur le marché) ou des améliorations à la marge des produits actuels. Une autre possibilité consiste à limiter le groupe d'innovation aux activités de diversification et à attribuer la plénitude des responsabilités d'expansion stratégique au groupe des activités courantes. Cette répartition des responsabilités d'action stratégique est un point extrêmement important et délicat. D'une part, attribuer la stratégie au seul groupe d'innovation tend à le déconnecter des possibilités de commercialisation actuelles, mais offre des possibilités de synergies en matière de R-D. Par ailleurs, donner des responsabilités importantes au groupe des affaires courantes revient à nier le but même de la forme innovatrice, qui est d'assurer la souplesse stratégique et opérationnelle.

La forme innovatrice fonctionne comme suit. L'introduction de nouveaux produits ou l'entrée sur de nouveaux marchés sont conçues, programmées et

(1) Ruffo, John J., *Making Corporate Innovation Inevitable,* Association for Corporate Growth, Inc., New York, septembre 1967.

(2) Ansoff, H. Igor, « Vers une théorie stratégique des entreprises ». *Economies et Sociétés,* tome II, N° 3, mars 1968.

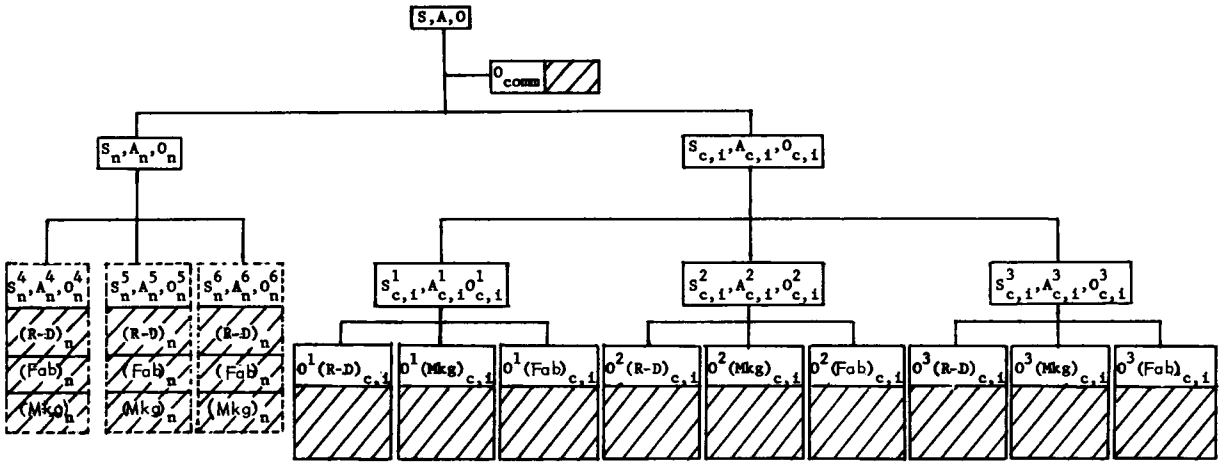


Figure 5. LA FORME INNOVATRICE

mises en œuvre par le groupe d'innovation sur la base d'un projet. Le groupe demeure responsable du projet jusqu'à ce que sa responsabilité d'exploitation commerciale ait été établie. Cela veut dire par exemple que l'on a construit une usine pilote et que l'on a commencé à sonder le marché. Après ce stade, le projet est transféré au groupe des activités courantes où il peut soit s'intégrer dans une division existante soit, si le couple produit/marché est particulier et présente des possibilités suffisamment élevées, former le noyau d'une nouvelle division. Le transfert peut inclure la totalité du personnel et des installations, ou bien simplement le produit et sa technologie. La première modalité a beaucoup d'avantages parce que les directeurs sont amenés à travailler dans un contexte d'innovation aussi bien que dans un contexte d'« état stable » et cela permet un intéressant échange d'informations et d'expériences. Dans certaines entreprises, ce transfert n'est que temporaire et ceux qui sont davantage orientés vers les choses nouvelles retournent au bout d'un délai déterminé au groupe d'innovation.

Dans la forme innovatrice, le groupe des activités courantes peut être structuré soit par divisions soit par fonctions, selon que l'une ou l'autre de ces deux formes d'organisation convient mieux à des couples de produit/marché bien établis.

La forme innovatrice peut offrir de très bon résultats au regard des quatre grands critères de fonctionnement d'une organisation. Cependant certaines économies d'échelle sont sacrifiées, d'abord parce qu'il y a double emploi de ressources dans les deux groupes, et ensuite à cause de l'organisation du groupe d'innovation autour de projets. Séparer l'innovation des activités courantes pose des problèmes de communication, à ceux qui travaillent au groupe d'innovation sur un projet, de ce que les commerciaux du groupe des activités courantes voient de nouveau en matière de besoins, de possibilités et de tendances. Si cette communication n'est pas bien assurée, le risque existe que les innovateurs privilégient la diversification et négligent les possibilités d'expansion.

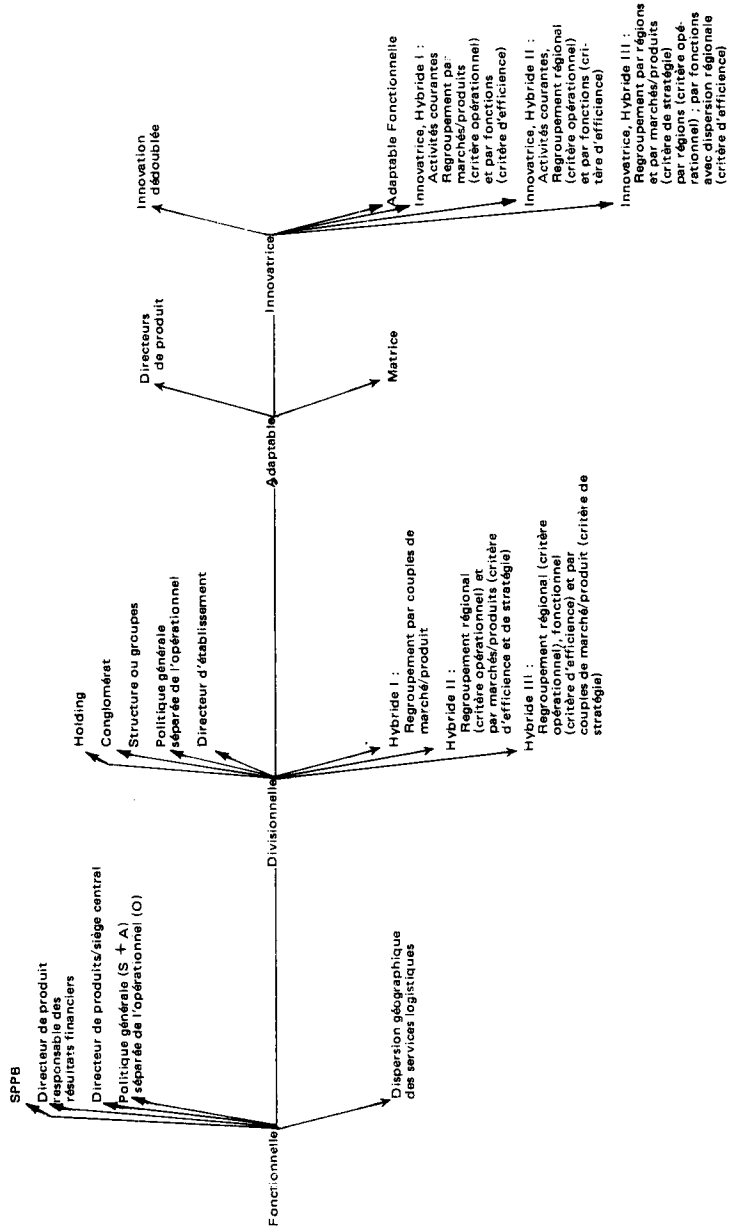
MODIFICATIONS APPORTEES AUX FORMES FONDAMENTALES

Aucune de ces quatre formes fondamentales n'est pleinement et également satisfaisante vis-à-vis des grands critères de comportement d'une organisation ; chacune est un compromis visant à s'ajuster à un ensemble de conditions particulières. Lorsqu'il s'agit de concevoir un schéma d'organisation, chaque entreprise doit donc sélectionner (à partir des listes générales présentées plus haut) le groupe de critères valables pour ses activités et son contexte propres. Elle peut alors les appliquer aux formes fondamentales (en utilisant les tableaux qui figurent dans ce texte) et sélectionner la forme qui se rapproche le plus de ses besoins. Dans la plupart des cas, la forme fondamentale ne sera pas en mesure de satisfaire à quelque exigence particulière à l'entreprise en question, ce qui obligera à revoir la structure, soit en faisant appel pour une même organisation à plus d'une forme fondamentale, soit en subdivisant les responsabilités de décision pour assurer une hiérarchie correcte des priorités, en répartissant la charge de travail ou en concentrant l'attention sur un problème d'une importance particulière pour la firme.

La figure 6, intitulée « Arbre de développement d'une organisation », montre la séquence chronologique des formes fondamentales, ainsi qu'un certain nombre de variations importantes que l'on a observées dans la pratique. On décrira ci-dessous brièvement chacune d'entre elles, en indiquant également leurs conditions d'application.

Figure 6

ARBRE DE DEVELOPPEMENT D'UNE ORGANISATION



Variations dans la forme fonctionnelle

1. *Le Système Plan-Programme-Budget* (SPPB). Il a été mis au point à la RAND Corporation et appliqué par Hitch et McNamara au ministère de la Défense. Il est actuellement utilisé dans un certain nombre d'entreprises privées.

Le SPPB est essentiellement un système de planification qui met en évidence les possibilités de débouchés de la firme, sa stratégie et ses résultats sur les différents couples de marché/produit (appelés « missions » par McNamara) où elle opère (1). Dans une firme organisée fonctionnellement, le SPPB fournit au siège central des informations sur la nature et l'orientation des affaires de la firme que l'on ne peut directement inférer de l'analyse des fonctions respectives. Une telle mise en évidence est utile si l'entreprise s'adresse à de multiples débouchés distincts, où la concurrence est forte, et où en particulier il y a des changements stratégiques rapides. Dans ces conditions, le SPPB peut améliorer à la fois la souplesse opérationnelle et stratégique de l'entreprise – *mais seulement au niveau du planning dans le sous-système de gestion,* puisque le sous-système fonctionnel logistique demeure inchangé.

Structurellement, l'introduction du SPPB exige que l'on ajoute au niveau du siège central une équipe de planification.

2. *Organisation par directeurs de produit.* Cette structure vise à apporter une souplesse à la fois opérationnelle et stratégique aux différents produits dans une organisation fonctionnelle. Elle diffère du SPPB, tout d'abord par sa perspective plus étroite sur les produits de la firme, et ensuite en ajoutant à la tâche de planification divers degrés de responsabilité, de mise en œuvre et de contrôle. Les deux concepts ne sont pas contradictoires et en fait ils se complètent.

Dans une version extrême du concept, un directeur reçoit la responsabilité d'un produit donné – ce qui veut dire ici qu'il suit l'exécution des plans, détermine les résultats, repère les problèmes et les devance. Le directeur de produit n'a ni autorité ni responsabilité directe pour le succès ou l'échec du produit. Il est avant tout responsable des informations qu'il doit élaborer et transmettre sur le produit concerné.

A l'autre extrême, un directeur de produit peut être rendu responsable des résultats financiers d'un produit, ce qui lui donne la responsabilité de toutes les décisions s'y rapportant. Mais dans une structure fonctionnelle, il doit « acheter » ses ressources logistiques pour exécuter les décisions. Le mécanisme correspondant peut être soit un mécanisme de marché interne où il achète des services à d'autres parties de la firme, soit un mécanisme de persuasion par autorité implicite : s'il n'obtient pas satisfaction des directeurs fonctionnels, il peut porter l'affaire à un échelon d'autorité supérieur à la fois aux directeurs fonctionnels et à lui-même.

(1) Stanford Research Institute Long-Range Planning Report N° 310, *Government Planning and Budgeting.*

Dans une autre variante de cette structure par produits, on assigne certaines fonctions logistiques (comme le marketing) au directeur de produit, à charge pour lui de se procurer d'autres *outputs* logistiques auprès de secteurs fonctionnels. Le principe justificateur est que ce dispositif permet de combiner souplesse opérationnelle et efficience en état stable.

3. *Séparation entre politique de la firme et responsabilités opérationnelles.* Cette modification, qui s'applique également à la forme divisionnelle, vise à réduire la charge de travail des individus au siège central, et également à créer un mécanisme qui hiérarchise les questions appelant l'attention du décideur, à savoir ce que nous appelons les décisions stratégiques et administratives. Les titres de président et de vice-président exécutif sont généralement utilisés pour désigner les postes correspondants.

4. *La dispersion géographique des services logistiques,* qui peut être rendue nécessaire par les coûts de transport, la localisation des matières premières ou des obstacles culturels et politiques, ne change pas fondamentalement la structure de la forme fonctionnelle, mais alourdit sérieusement les circuits de communication de l'organisation. Lorsque la souplesse opérationnelle et/ou stratégique sont des facteurs de succès importants, une large décentralisation géographique peut rendre opportun un passage à la structure divisionnelle, même si les économies d'échelle doivent en pâtir.

Variations dans la forme divisionnelle

1. *La structure de gestion par établissement* ressemble à la structure fonctionnelle en ce que les directeurs ayant autorité sur les moyens logistiques ne sont chargés que des décisions opérationnelles, tandis que le siège central se réserve les décisions à caractère stratégique et administratif. Ainsi, dans une telle structure le directeur d'établissement *(works manager)* peut avoir sous son autorité plusieurs secteurs fonctionnels, mais il doit en référer aux niveaux supérieurs pour toutes les décisions non opérationnelles.

2. La *holding* se situe à l'opposé de la conception précédente : le siège central délègue toutes les responsabilités de décision aux divisions (ou aux filiales), en ne conservant que le contrôle financier et certaines fonctions logistiques communes — en général, le financement, les services juridiques, et le patrimoine foncier.

3. Le *conglomérat* est une variante très proche de la holding, et actuellement très à la mode. Elle remplit les fonctions de la holding, mais le siège central met tout particulièrement l'accent sur la diversification par acquisition d'autres firmes et cession occasionnelle de divisions qui ne remplissent pas les normes de résultats financiers de la firme.

4. *Formes hybrides.* La partie inférieure de la figure 6 montre plusieurs dérivés de la forme divisionnelle, qui groupent les unités logistiques de la firme selon des principes différents afin de les rendre particulièrement sensibles à tel

ou tel critère de performance. Par exemple, dans une industrie de grande consommation fortement concurrentielle, l'hybride serait représenté par une firme organisant sa recherche et son marketing par divisions, et sa fabrication et sa distribution sur une base fonctionnelle. Dans l'Hybride II, le marketing pourrait être aménagé sur une base régionale pour tous les produits de la firme, mais la recherche et la fabrication pourraient être groupées par filières de production distinctes. L'Hybride III est triple : marketing sur base régionale, fabrication fonctionnelle et recherche par grandes filières de production.

Les hybrides assurent une combinaison satisfaisante de caractéristiques d'organisation, mais ils tendent à créer de sérieux problèmes de communications internes, de planning et de contrôle. Une solution fréquemment utilisée consiste à créer un marché interne où les divers secteurs de la firme concluent entre eux des transactions. Etant donné que ce marché est généralement trop restreint pour qu'il y ait une vraie concurrence, les échelons supérieurs se heurtent à des problèmes difficiles de fixation de prix de cession.

Variations sur la forme adaptable

1. L'organisation en *matrice* est une appellation utilisée pour décrire une variante de la forme adaptable dans laquelle la partie administrative du groupe fonctionnel est organisée, non pas d'après les fonctions logistiques habituelles, mais plutôt selon les qualifications et compétences particulières existant au sein de l'entreprise.

2. La structure par *projets* ressemble à la forme divisionnelle, le directeur de projets étant l'équivalent du directeur de division. La distinction réside dans le fait que les projets ont une durée finie, et que le portefeuille de projets change à mesure que les projets achevés sont retirés et que de nouveaux projets sont lancés.

Variations sur la forme innovatrice

1. *L'innovation dédoublée* est une forme dans laquelle le groupe d'innovation et le groupe des activités courantes sont rendus tous deux responsables du changement de stratégie. Au premier incombe la diversification, et au second l'expansion.

2. La forme *adaptable-fonctionnelle* organise le groupe des activités courantes sur une base fonctionnelle. Elle se justifierait dans une industrie à haute technologie, mais où la souplesse opérationnelle est un impératif qui compte moins que l'efficience en état stable. Une entreprise à la pointe de la technique (comme DuPont l'a été des années 30 jusqu'aux années 50) et aux inventions solidement protégées par des brevets pourrait utiliser avec succès cette variante.

3. *Formes hybrides.* Puisque la forme innovatrice est la plus riche de possibilités structurelles, les variations possibles sont du même coup nombreuses.

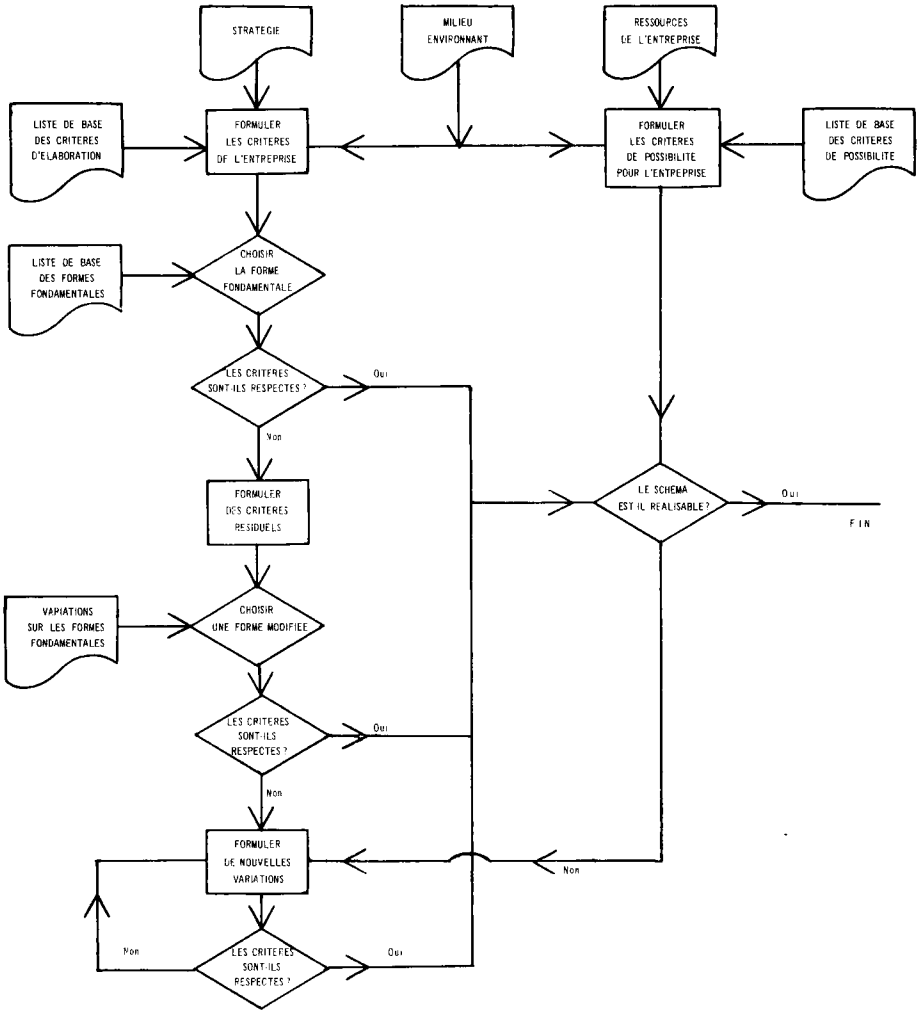


Figure 7. PROCESSUS D'ELABORATION D'UN SCHEMA D'ORGANISATION

Comme on l'a indiqué plus haut, chaque hybride, tout en conférant à une partie de l'organisation des caractéristiques particulièrement souhaitables, crée des problèmes d'interaction interne que l'on maîtrise encore très mal. L'Hydride I scinde le groupe des activités courantes en activités de type fonctionnel et divisionnel. L'Hybride II combine une orientation régionale et fonctionnelle. L'Hybride III élargit l'Hybride II, d'abord en dispersant géographiquement les activités novatrices, ensuite en assignant à chacune des responsabilités spécifiques (à l'échelle mondiale) pour un marché et un produit. Cela ressemble beaucoup à la structure qui se dessine dans des entreprises multinationales à haute technicité comme IBM.

LE PROCESSUS DE CONCEPTION D'UNE ORGANISATION

L'objet de cette communication est de mettre au point un langage propre à concevoir ce que devrait être une organisation, qui serve à choisir la forme conduisant à une réalisation efficiente de la fin de l'organisation. Le processus de conception mettant en œuvre ce langage est une méthode heuristique où l'on confronte les critères de conception de l'organisation de la firme et les formes d'organisation généralement utilisées, et où l'on perfectionne progressivement la forme retenue jusqu'à ce qu'un ajustement satisfaisant soit atteint entre les critères et les caractéristiques de l'organisation. Le processus d'ensemble est résumé dans la figure 7. L'exécution d'un grand nombre de phases retracées requiert l'intervention d'activités complexes de collecte et d'analyse des données. Etant donné néanmoins qu'ici notre principal souci est de préciser le langage, nous n'esquisserons que les grandes lignes du processus d'élaboration au lieu de préciser les détails de chaque étape.

En nous appuyant sur la liste de base des critères d'élaboration, la stratégie de l'entreprise et les caractéristiques de son milieu environnant, nous pouvons établir une liste de critères d'élaboration spécifiques pour l'entreprise, classés d'après leur priorité. L'application de cette liste aux caractéristiques des formes fondamentales (cf. tableaux I, II et III) permettra de restreindre le choix à la forme la plus appropriée. On vérifiera alors les écarts entre les caractéristiques de la forme et les besoins de l'entreprise. Si l'on estime que les différences ne sont pas suffisamment importantes pour justifier de plus amples recherches, le schéma retenu peut être testé quant à sa possibilité de réalisation. Si l'on décide de poursuivre plus avant, on dresse une liste des critères auxquels il reste à satisfaire, et on l'applique à la liste des formes modifiées (cf. figure 6).

Si la forme modifiée choisie est encore insatisfaisante, il faut déclencher un processus créateur d'élaboration de nouvelles variations intéressantes. Ce processus se poursuit jusqu'à ce que l'on juge, soit que les critères sont remplis, soit qu'il ne vaut pas la peine de continuer (ce qui revient en fait à abaisser les critères de performance de l'organisation).

La vérification de possibilité de mise en œuvre s'effectue de la même manière par itération jusqu'à ce que l'on trouve une forme dont le coût en ressources n'excède pas les moyens de l'entreprise.

RESUME

Dans cette communication, nous avons tenté de mettre au point un langage opératoire et une méthode permettant de sélectionner la structure d'organisation la mieux accordée à une organisation vouée à la recherche de l'efficience. A cet effet nous avons envisagé la firme dans l'optique des tâches à accomplir, optique qui se rapproche de celle utilisée chez les ingénieurs en organisation en matière d'entreprise privée. Les considérations de comportement sont traitées comme des contraintes plutôt que comme des variables primaires. Notre but essentiel a été d'élaborer un procédé pour mettre en évidence deux activités de la firme étroitement liées mais distinctes : son processus logistique producteur de biens, et le processus de gestion producteur de décisions. Notre langage est à base d'activités logistiques primaires de la firme, de types primaires de décisions, et de processus principaux par lesquels les décisions sont prises et mises en œuvre. Ce langage nous a permis d'enrichir les descriptions que l'on trouve généralement dans les organigrammes et de préciser à la fois le contenu des rôles de gestion et leurs relations.

Nous avons mis l'accent sur ce que nous avons appelé le langage H-L (Responsabilité hiérarchique - Logistique). Nous avons également noté, sans approfondir la question, qu'un langage plus riche H-F-L (Hiérarchique - Fonctionnel - Logistique) était nécessaire pour décrire de façon poussée les utilisations de plus en plus nombreuses de l'informatique à l'appui des processus de prise des décisions, et des circuits logistiques des biens. Cette description fera l'objet d'une autre communication.

TABLEAU I

	Efficience en état stable	Réaction au niveau opérationnel
Système logistique	— Economies d'échelle — Economies de talents et de frais généraux (synergie) — Capacité ajustée à la demande — Coûts minimum de transport logistique — Activités logistiques situées dans des zones à faible coût de matière et de main-d'œuvre — Activités logistiques situées là où se trouvent les ressources de base.	— Faibles délais de transfert entre activités logistiques — Communication entre fonctions logistiques — Réserve de capacité logistique — Réserve de capacité de traitement de l'information — Produits disponibles sur les lieux où se trouvent les marchés — Stocks équilibrés
Système de gestion	— Décisions situées à des niveaux où toutes les options importantes sont perceptibles — Décisions centralisées à des niveaux permettant la coordination à des échelons inférieurs d'activités liées. — Décisions décentralisées à des niveaux où l'optimisation locale conduit à une optimisation globale — Capacité de gestion : minimum exigé pour faire face à la demande (minimisation du rapport : indirectement productifs/ directement productifs) — Normes de performance explicites (si possible quantitatives) — Gestion par les écarts	— Système interne d'information de gestion — Système d'information concurrentiel — Décisions décentralisées au niveau de l'action — Décisions centralisées au niveau exigé par l'introduction de changements effectifs dans l'activité logistique — Répartition claire des décisions — Clarté dans les priorités des décisions — Délais de réaction rapides des décisions — Réserve de capacité de décision — Plans d'urgence pour des changements dans le niveau d'activité

TABLEAU II

	Souplesse stratégique	Souplesse structurelle
Système logistique	– Percevoir les menaces et possibilités en matière de produits / marchés – Création interne d'initiatives stratégiques (R-D sur marché / produit) – Communication efficace à la Direction des risques, des chances, et des initiatives à prendre – Minimum de conflits entre activités stables et innovatrices au sein de chaque fonction – Transfert de produits nouveaux de fonction à fonction – Capacité adéquate d'innovation – Capacité de transférer les actifs vers de nouveaux produits et de nouveaux marchés – Capacité de transférer personnel et matériel à des produits et marchés nouveaux – Milieu de travail suscitant l'innovation – Système d'incitation à des innovations structurelles	– Suivre les techniques de production – Susciter des changements dans la technique de production (R-D de techniques de production) – R-D de techniques de gestion – Structure modifiable (extension-contraction) – Possibilité de restructurer les actifs – Milieu de travail suscitant l'innovation – Système souple de promotion – Système d'incitation à des innovations structurelles – Système institutionnalisé de formation et de promotion du personnel et des cadres de direction
Système de gestion	– Système d'information stratégique – Formulation claire des objectifs et des priorités – Formulation de la stratégie – Communication de la stratégie à la fonction logistique – Evaluation des initiatives stratégiques – Système pour transférer l'innovation d'une fonction à une autre – Répartition claire des décisions stratégiques – Capacité de changement stratégique chez la Direction – Système de rémunération encourageant l'innovation stratégique	– Suivre les techniques de gestion – Ouvrir des circuits multiples d'information pour la direction – Prévision des besoins de changement – Evaluation des changements proposés – Concertation dans les décisions de changements structurels – Participation du personnel logistique aux décisions de changement du système logistique – Décisions décentralisées – Capacité de la Direction à opérer des changements structurels – Système de rémunération inscitant à l'innovation structurelle – Système de promotion souple

TABLEAU III

	Possibilité économique	Possibilité quant aux ressources humaines
Logistique	— Disponibilités en matières premières — Acquisitions de fonds de roulement — Coûts d'acquisition des technologies — Coûts des actifs matériels — Coûts de fonctionnement { directs / frais généraux — Coûts de recrutement du personnel — Coûts de formation et de promotion — Echelonnement des diverses phases	— Disponibilités en main-d'œuvre dans la firme — Marché du travail à l'extérieur — Existence de main-d'œuvre qualifiée conforme aux besoins — Echelles de rémunérations et d'avantages annexes conformes aux exigences du marché — Politique du personnel accordée aux caractéristiques du marché du travail
Gestion	— Existence de ressources financières — Coûts d'acquisition des cadres de direction — Coûts de mise sur pied du système de gestion — Coûts de formation des cadres de direction — Actifs matériels (bureaux, ordinateurs) — Coûts de fonctionnement du siège central — Coûts du personnel du siège	— Existence de capacités de direction pour assumer de nouveaux rôles en matière de gestion — Marché extérieur pour les cadres de direction — Equilibre du prestige et du pouvoir entre les rôles actuels et les rôles nouveaux — Rémunération et intéressement conformes aux exigences de la situation professionnelle — Absence de comportements incompatibles dans les caractéristiques de l'emploi — Marges discrétionnaires permettant aux directeurs d'exercer leur initiative et leur dynamisme

TABLEAU IV

	Qualité de la décision et de l'information
Sous-système logistique	– Communications interfonctionnelles { formelles / informelles – Arrivée de l'information en temps utile – Existence de l'information pertinente – Absence d'information non pertinente – Economie d'échelle dans la formation, le traitement et la distribution des données
Sous-système de gestion a) Enonciation des responsabilités de décision	– Harmonie entre niveau de décision et information pertinente – Délai dans la prise des décisions – Compatibilité entre autorité et responsabilité – Décisions localisées aux endroits où toutes les options pertinentes sont visibles – Transparence dans l'affectation des pouvoirs de décision
b) Qualité du système de décision	– Visibilité des décisions majeures – Prévision et observation du milieu environnant – Mesure des performances et des capacités – Transmission aux décideurs (délai, pertinence) – Prise de conscience en temps utile des besoins de décision – Qualité de l'analyse de la décision { formelle / informelle – Harmonie entre la qualité de l'analyse et l'importance des décisions – Transmission au processus logistique – Communication latérale entre directeurs œuvrant conjointement { formelle / informelle – Aptitude de la Direction à faire accepter les décisions.

TABLEAU V - Formes d'organisation fondamentales

Type	PRINCIPE d'ORGANISATION		APPLICABILITE		
	Gestion	Logistique	Efficience	Conditions	Lacunes
Fonctionnel	1. S + A + O = concentration au siège central	1. Activités identiques groupées	1. Economies d'échelle en état stable 2. Opérationnellement souple pour des couples de marché / produit limités	1. Milieu environnant stable 2. Taille réduite 3. Firme à marché / produit unique	1. Souplesse stratégique et opérationnelle limitée 2. Surcharge de l'échelon central dans les grandes firmes 3. Conflit de priorités dans les firmes à produits multiples 4. Perte de souplesse opérationnelle dans les firmes à produits multiples 5. Lenteur de la réponse logistique à l'innovation
Divisionnel	1. Regroupements par catégories de marchés / produits 2. S, A et O = responsabilité de la division pour une catégorie de marchés / produits en matière de résultats financiers 3. Responsabilité du siège central pour les aspects globaux de S, A et O 4. Responsabilité du siège central pour les fonctions logistiques communes	1. Double emploi pour la plupart des fonctions dans chaque catégorie de marchés / produits 2. Regroupement de certaines fonctions communes	1. Opérationnellement souple pour de grands groupes de marchés / produits 2. Economies d'échelle dans les fonctions communes 3. Stratégiquement souple pour l'amélioration d'un produit ou l'expansion d'un marché	1. Opérationnellement souple dans un contexte changeant 2. Répartition des compétences au sommet dans la grande entreprise 3. Réglement des problèmes de priorité dans l'entreprise à multiples marchés / produits 4. Divisions géographiquement diversifiées	1. Lenteur des réactions structurelles 2. Carence des divisions en matière de diversification 3. L'extention de chaque division recrée les lacunes propres à la forme fonctionnelle 4. Avec la croissance du nombre des divisions, le siège central est surchargé et tend vers la holding 5. Perte d'efficience dans les firmes produisant pour des marchés très éloignés les uns des autres 6. Efficience sous-optimale des fonctions logistiques due au conflit entre activités courantes et innovatrices

TABLEAU VI - Formes d'organisation fondamentales

Type	PRINCIPE ORGANISATEUR		APPLICABILITE		
	Gestion	Logistique	Efficience	Conditions	Lacunes
Adaptable	1. Groupe de développement responsable pour l'acquisition des ressources et l'entretien des moyens 2. Groupe de développement responsable de la planification stratégique des projets 3. Groupe des projets responsable de la mise en œuvre et du contrôle des projets 4. Groupe des projets responsable du déroulement des projets 5. Stratégie globale au niveau du siège central	1. Groupement par fonctions dans le groupe de développement 2. Groupement par produits / marchés dans le groupe de projets 3. Durée des projets limités par la courbe de vie du produit 4. Transfert gratuit des ressources logistiques entre groupe de développement et groupe des projets	1. Souplesse stratégique 2. Souplesse structurelle 3. Souplesse opérationnelle	1. Environnement stratégiquement dynamique 2. Durée limitée des projets 3. Faible importance des avantages d'échelle 4. Entreprise technologiquement intensive 5. Entreprise à marketing intensif 6. Environnement opérationnellement dynamique 7. Environnement structurellement dynamique 8. Nombre de projets distincts limité	1. Economies d'échelle faibles 2. Souplesse stratégique affaiblie dans les firmes à multiples projets — direction générale surchargée 3. Le concept est inapplicable lorsque le capital est : a) non transférable d'un projet à l'autre b) non partageable entre ensembles de projets
Novateur	1. Groupe d'innovation a la responsabilité des résultats financiers jusqu'au moment du transfert 2. Le groupe d'innovation est organisé en fonction de sa responsabilité financière des projets 3. Le groupe des activités courantes a une structure fonctionnelle ou divisionnelle	1. Transfert des produits du groupe d'innovation au groupe des activités courantes après la fin de la période exploratoire	1. Souplesse stratégique 2. Souplesse structurelle dans les activités innovatrices 3. Economies d'échelle et synergie dans le groupe des activités courantes 4. La souplesse opérationnelle dépend de la structure du groupe des activités courantes	1. Environnement stratégiquement dynamique 2. Pourcentage élevé du budget de la firme allant à l'innovation 3. Entreprise intensive quant à la technologie ou au marketing 4. Environnement opérationnellement dynamique 5. Importance des avantages d'échelle dans le fonctionnement quotidien	1. Perte d'économies d'échelle entre groupe d'innovation et groupe des activités courantes 2. Coûts et obstacles au transfert vers le groupe des activités courantes 3. Economies d'échelle faibles dans le groupe d'innovation (la synergie est fonction du produit et du marché)

LE CYCLE DE REPRODUCTION CONTINUE DU PLAN D'ENTREPRISE

Exposé cybernétique de la limite commune entre planification et action

par

Stafford BEER (1)

(1) Development Director, The International Publishing Corporation, Londres.

1. PARADOXE PRELIMINAIRE

Une bonne partie de la littérature traitant de la planification au niveau de la firme découle d'un ensemble d'hypothèses naïves sur lesquelles repose l'idée que les milieux industriels se font d'un plan.

Par définition, on estime que le plan se formule comme une anticipation des événements à venir. S'il en est bien ainsi, il en découle apparemment la nécessité d'imaginer les moyens qui permettront de le rendre opératoire — faute de quoi, on conçoit mal l'intérêt d'un plan. Après quoi, il convient de s'attaquer avec énergie au processus de son exécution, et ne pas relâcher son effort avant que le but ait été atteint — sinon, le concept de planification lui-même perd toute signification. Il s'ensuit donc que l'on peut estimer la réussite ou l'échec de la planification par le degré d'achèvement atteint, dans la réalité, par le plan.

A première allure, il semble bien que cet ensemble de quatre hypothèses puisse s'admettre sans la moindre discussion, mais alors pourquoi les cybernéticiens la remettraient-ils en question ? Pour la bonne raison que, de toute évidence, les plans élaborés au niveau de la firme « ne marchent pas ». Il se trouve d'ailleurs qu'ils ne sont pas vraiment destinés à « marcher » ; cela tient en bonne partie à la définition de leur échelle temporelle, au fait qu'ils s'adressent à des systèmes de grandes dimensions et à la perversité des événements auxquels ils s'attaquent. On peut appeler « plan » l'intention d'une société qui projette d'en racheter une autre et, dans ce cas particulier, rien ne s'oppose à la mise à exécution de *ce type* de plan. Mais le « plan de la firme » lui, se réfère à l'avenir à long terme d'une entreprise toute entière — et nul ne peut savoir dans quelle mesure il ne conviendra pas de le modifier en permanence. Ce qui est certain, toutefois, c'est qu'il faudra le transformer considérablement ; parce que la situation ne cesse d'évoluer, et que la firme ne contrôle que partiellement la situation qui la conditionne. C'est la raison pour laquelle nous ne devons pas nous attendre à ce qu'un plan d'entreprise puisse jamais se réaliser tel qu'on l'a initialement élaboré.

On peut alors se demander à quoi bon formuler un plan que, non seulement on ne s'attend pas à voir se réaliser, mais qu'on n'a peut-être même pas l'intention de mener à terme. Cette raison, elle existe, mais elle n'a rien à voir avec ce qui était naïvement postulé dans les propositions que nous avons évoquées ci-dessus, et dont l'idée centrale pourrait s'exprimer ainsi : « décidons-nous à agir du mieux possible, puis allons-y ». Des ensembles de vastes dimensions fonctionnant sur de longues périodes (ce qui exclut l'avènement d'un jour « J », arbitre décisif des actions entreprises) sont bien pauvres en information — sur ce qu'ils sont eux-mêmes, sur leurs environnements, sur ce qui va se produire et sur la date à laquelle tout s'écroulera. Il s'ensuit que toute décision prise aujourd'hui quant à « ce qu'il y aurait de mieux à faire » ne présente aucun intérêt et pourrait toujours être prise en meilleure connaissance de cause le lendemain — puisque, forcément, l'information, portant sur ces quatre points, se serait améliorée avec le temps. Toutefois, une telle thérapeutique de la remise au lendemain incite à renoncer à toute gestion digne de ce nom puisqu'il est admis que celle-ci consiste à accepter la responsabilité de prendre des décisions en avenir incertain.

Si l'on veut sortir de cette impasse, il faut, avant tout, comprendre que le responsable *(manager)* a pour tâche de prendre des décisions dans le temps présent, même si c'est de l'avenir qu'il décide. C'est aujourd'hui qu'il se prononce sur l'avenir, et ce sur la foi de l'information dont il dispose à l'instant même. Dès lors, quand la fuite du temps l'amène au lendemain et lui fournit un lot d'information supplémentaire, il doit, en principe, *modifier sa décision.* Méconnaître de nouveaux éléments de connaissance équivaut à faire preuve d'incapacité. En pratique, la décision que le responsable prendra demain ne se distinguera, la plupart du temps, pas (et peut-être est-ce normal) de celle d'aujourd'hui, étant donné que les modifications de l'information restent marginales, tandis que la décision relève vraisemblablement du tout ou rien. Malgré cela, un plan d'entreprise se rapporte à une série infinie de lendemains, s'appuie sur un ensemble complexe de décisions, et comme le volume de l'information s'accroît tous les jours, il se peut qu'à long terme cela conduise à une évolution non négligeable de l'ensemble des décisions. Cela étant, il s'en déduit que la planification d'entreprise est un processus continu, orienté vers l'adaptation des décisions contemporaines portant sur l'avenir à l'état perpétuellement actuel de la connaissance.

Si l'on reprend les hypothèses initiales, il est vrai que les plans d'entreprise sont orientés vers l'avenir, mais il est tout aussi vrai qu'en règle générale ils n'aboutissent pas. Dans ces conditions, le sens dans lequel on peut les « exécuter » est assez particulier, et les moyens qu'il convient de choisir pour les réaliser ne doivent pas — comme c'est souvent le cas — avoir pour effet de les rendre rigides. La planification d'entreprise est une sorte de machine destinée à faire avorter, de façon séquentielle, les plans défectueux. Il est essentiel d'avoir recours à la planification si l'on veut éviter que l'entreprise ne soit soumise aux aléas perturbateurs engendrés par les inter-réactions des événements futurs. Mais, et c'est là le paradoxe, une autre caractéristique de la gestion d'entreprise réside dans son aptitude structurelle à faire avorter de façon continue les plans qu'elle élabore.

C'est d'adaptation qu'il s'agit ici. Sans apparaître ostensiblement comme son objet premier, l'adaptation est au centre même du problème de la planification. L'objet apparent de la planification — un événement qui se réalise — se produit de temps à autre, telle une retombée du processus de planification qui, de son côté, fait comme s'il n'existait pas. Mais l'objet véritable de la planification d'entreprise, c'est l'adaptation permanente de l'entreprise en vue d'une survie indéfinie.

Cette volonté qu'a l'entreprise de survivre est réelle, et, en ce sens, la prévision lui apparaît comme un moyen d'y parvenir. Il n'est aucun plan, que l'on puisse définir aujourd'hui et mettre à exécution, capable de garantir avec certitude cette survie. Il existe, toutefois, un processus de planification qui ne cesse jamais, dont le but est d'adapter l'entreprise à un milieu en perpétuelle évolution — et partant, de lui permettre de toujours tirer parti des occasions qui s'y présentent. Il semble bien que ce soit là le fond du problème.

Mais alors, quel est-il donc ce processus de planification qui a pour mission de faire avorter séquentiellement les plans qu'il élabore jour après jour ? Il

dépend de la structure de l'organisation, car seule cette structure a à s'adapter. Les plans devront se modifier, disions-nous, au cours du processus d'adaptation, mais en fait ce n'est pas le plan lui-même qui s'adapte. Un plan n'est qu'une fiction, c'est l'organisation qui est réelle. Si la structure de l'organisation ne sait pas s'adapter, alors l'organisation ne sera pas réellement en mesure de modifier ses plans. Si par contre elle y parvient structurellement, les plans de l'organisation ne garderont pas longtemps leur état initial.

C'est ce qui nous entraîne à nous occuper d'un type de structure d'organisation capable de s'adapter ; partant de là, il nous sera possible de dégager la nature d'une planification d'entreprise envisagée comme un processus de destruction permanente destiné à aider l'entreprise à s'adapter pour survivre.

Il ne m'a jamais paru évident que les structures d'organisation dont nous avons le plus l'habitude fassent preuve de cette capacité d'adaptation que nous visons à découvrir ici. Elles furent conçues pour faire face à une situation dominée par un rythme d'évolution technologique que l'on pourrait qualifier de paresseux ; une situation, donc, dans laquelle ne se posaient pratiquement pas les problèmes d'une augmentation brutale (voire peut-être fatale) de la concurrence. L'appareil de gestion pouvait se permettre d'agir sans hâte et avec calme, ce à quoi il était d'ailleurs condamné. Son métabolisme consistait, en effet, à mobiliser le pouvoir de discernement et de décision de groupes d'individus pour les amener à affronter un milieu relativement invariable sur le plan social. Aujourd'hui, en raison de la vitesse à laquelle les choses évoluent, ce métabolisme doit s'accélérer fortement et excéder les capacités des seuls gestionnaires. Les moyens d'y parvenir nous sont heureusement offerts par la méthode scientifique, assistée du pouvoir logique et de la capacité de traitement des données que possèdent les ordinateurs.

Mais pour être en mesure d'exploiter ces possibilités, il faut que naisse un nouveau type de structure. Il est un point que ce nouveau type partagera assurément avec les structures qui nous sont familières (et sans doute sera-ce le seul trait commun) : *la hiérarchie.* La notion de hiérarchie apparaît, en cybernétique, comme l'attribut structurel nécessaire à la viabilité de tout organisme. Voilà qui ne doit pas nous surprendre (encore que les bases théoriques de cette constatation aient une signification profonde) puisque tous les systèmes reconnus comme viables se présentent sous la forme d'organisations hiérarchisées — ce à quoi nous sommes accoutumés. Compte tenu de cette notion de hiérarchie, nous allons donc nous pencher sur le problème que pose une structure de gestion capable de s'adapter.

2. ANATOMIE DE LA GESTION

Les hiérarchies supérieures

Pour qu'une machine-outil fonctionne correctement, il nous est déjà nécessaire de disposer d'un système intrinsèque de direction ou de régulation, qui fait partie intégrante de la machine. Mais si nous voulons que le travail de

celle-ci soit *efficace,* il nous faut passer à un second niveau de direction des opérations – il s'agit cette fois de reproduire ou de traduire l'aspect séquentiel du raisonnement humain. Si maintenant nous considérons une usine de machines-outils contrôlée par ordinateurs, nous allons rapidement nous heurter à un problème de niveau hiérarchique immédiatement supérieur, à savoir comment va-t-il être possible d'organiser séquentiellement cette usine ? La solution de ce problème implique un troisième niveau de contrôle. Cette fois, voilà qui devient passionnant, les qualités intellectuelles de l'homme sont presque immédiatement dépassées. C'est un travail que l'homme lui-même ne peut plus accomplir. Il peut toujours élaborer un plan de travail que devra appliquer l'usine à partir de schémas du type « Gantt » et obtenir une solution admissible. Mais ce qu'il est incapable de concevoir, c'est le seul et unique plan optimal d'utilisation des machines, d'une part en fonction des stocks matériels et, d'autre part, du carnet de commandes. L'élaboration d'un optimum formel exige des techniques mathématiques d'un très haut niveau, et des facultés calculatrices qui dépassent de très loin les possibilités du cerveau humain. Nous en sommes donc arrivés au point où les machines qui se contentent de reproduire les principes de la logique séquentielle humaine sont périmées et doivent se transformer en systèmes amplificateurs.

Une fois de plus, la solution nous est apportée par l'ordinateur – mais placé, cette fois, à un échelon supérieur de la hiérarchie dirigeante. C'est d'un ordinateur chargé de contrôler les ordinateurs qui contrôlent les machines qu'il s'agit ici. Le sommet de la pyramide hiérarchique s'est enrichi d'un troisième niveau.

Mais alors, qu'est-ce donc que cette machine qui contrôle une machine qui en contrôle une autre ? Et si elle doit aboutir à éclipser, dans une certaine mesure, les facultés du cerveau de l'homme, quelles capacités humaines amplifie-t-elle donc ? La réponse la plus simple que l'on puisse faire à cette seconde question, sans chercher à ergoter sur le sens des mots, c'est qu'elle développe l'intelligence. Pour ce qui est de la première question, l'ordinateur moderne (mémoire y compris) est plus vaste que le cerveau, peut emmagasiner 10^{10} fois autant d'éléments de décision que lui, et possède des capacités de mémoire beaucoup plus importantes auxquelles on peut, de surcroît, faire appel en toute fiabilité. En outre, alors que le cerveau pris en tant que calculateur fonctionne au millième de seconde (10^{-3}), l'ordinateur considéré comme cerveau fonctionne, lui, au milliardième de seconde (10^{-9}). Ce qui revient à dire que la vitesse de base de l'ordinateur est un million de fois celle du cerveau. L'ordinateur n'est pas supérieur à l'homme dans tous les domaines, mais sa supériorité est évidente dans celui-là ; de plus, il n'a aucun besoin de sommeil ni de détente. Il faut, bien sûr, admettre que l'on doit tout d'abord le construire selon ce que l'on pourrait appeler un modèle « génétique », et que donc il doit être programmé de manière à tirer le meilleur parti de ses propres caractéristiques. Mais on pourrait dire la même chose d'un nouveau-né.

Pour des raisons qui ne tarderont pas à apparaître clairement, je qualifierai l'ensemble de ce que nous venons d'étudier de Système n° 1 (cf. figure 1). Il se compose, au niveau (a), de l'ensemble des machines chargées de la « produc-

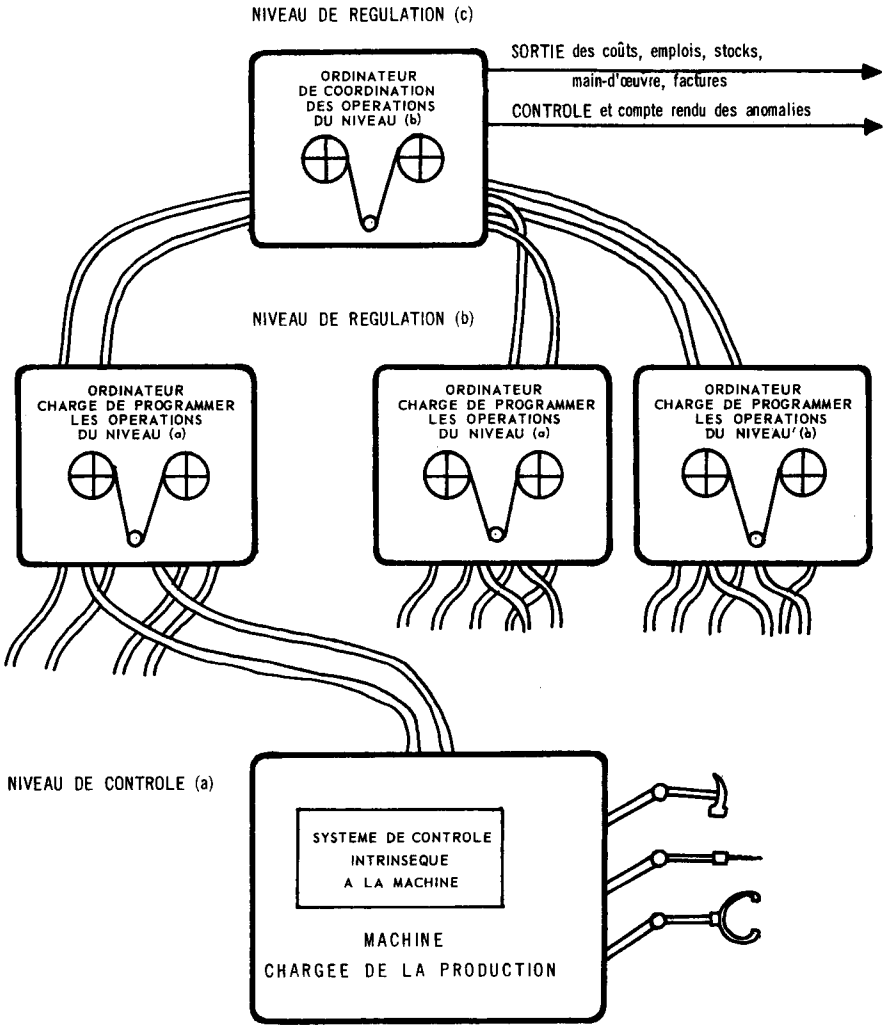


Figure 1. INFRASTRUCTURE DU SYSTEME N° 1

tion », machines qui, sur le plan industriel, nous sont déjà familières – et qui possèdent leur propre système de régulation intrinsèque. Au second niveau (b), nous trouvons les ordinateurs de contrôle destinés à élaborer le programme séquentiel d'activités, qui permet à la machine productive de fonctionner avec souplesse. Au troisième niveau (c), sont les ordinateurs de contrôle capables de coordonner les opérations du niveau (b). Le système n° 1, dans l'optique de notre étude, représente l'un des éléments fondamentaux sur lequel reposera, à brève échéance, l'organisation industrielle moderne. C'est déjà un système hiérarchique à trois niveaux de direction, mais il n'est lui-même que le premier niveau du système hiérarchique à cinq degrés nécessaire à assurer le fonctionnement d'une firme.

Le Système n° 1 : régulation au niveau de chaque division

Une installation moderne se compose de machines dotées de leurs propres dispositifs de régulation (niveau (a)). Lorsque leurs activités sont placées sous l'autorité suprême d'un ensemble d'ordinateurs (niveau (b)), il existe suffisamment de conscience électronique du fonctionnement de l'installation pour alimenter les *inputs* d'un contrôleur de niveau (c). Cette première phase du cheminement vers une « usine cybernétique » n'est encore que rarement intégralement réalisée. On en trouve peut-être quelques exceptions dans des secteurs tels que le pétrole, les industries chimique et automobile. Mais il n'y a aucune opposition majeure à ce que même (et là, la difficulté est notoire) le contrôle de la fabrication unitaire au niveau de l'atelier *(jobbing shop production)* ne s'effectue pas à l'aide du Système n° 1 et, à la vérité, sur le plan industriel, c'est bien à ce niveau que réside la véritable clef du succès. Comme nous l'avons déjà souligné, l'ajustement optimal des ressources qu'utilise l'usine aux tâches qu'elle doit accomplir, pose des problèmes qui dépassent les capacités du cerveau humain, mais certainement pas celle des ordinateurs.

Au niveau (c), les ordinateurs du Système n° 1 exigent que le niveau (b) leur fournisse une information détaillée, concernant le déroulement des activités ; ils doivent également optimiser un certain nombre de programmes aptes à remplir deux fonctions capitales. La première de ces fonctions *(programmation mathématique)* se rapporte à l'analyse entrées-sorties *(input-output)*. Compte tenu d'une certaine gamme de ressources et d'un certain ensemble de tâches à remplir, comment répartir au mieux les ressources par rapport aux tâches en fonction d'un critère de minimisation des coûts ? On connaît parfaitement les techniques scientifiques que nécessite une telle mission. En pratique, ce sont habituellement les canaux de communication chargés de relier les niveaux (b) et (c) qui font figure de chaînons manquants. Mais il est possible de les établir.

La seconde fonction *(programmation aléatoire)* s'occupe d'interactions, non pas entre quantités déterminées, mais entre probabilités. On peut, par exemple, établir un profil mesurable des besoins qu'une entreprise risque d'avoir de pièces de rechange d'un type bien précis. On peut, d'autre part, établir ce même profil pour indiquer la probabilité qu'on aura de disposer de ce type de

pièces en cas de besoin. L'interaction de ces deux profils détermine un niveau optimum de stock, compte tenu de n'importe quel critère donné de risque d'épuisement de stock. Une fois encore, ce ne sont pas les techniques scientifiques qui font défaut. Mais en pratique, le chaînon manquant semble bien être cette fois (et c'est le drame) la faculté de compréhension de ces problèmes au niveau de la Direction.

Nous n'avons pas l'intention de dresser ici une liste exhaustive des problèmes typiques de gestion qui se posent à ce propos, pas plus que d'énumérer les techniques de recherche opérationnelle dont on dispose pour les résoudre (on en trouvera un bon exposé dans l'ouvrage indiqué en note (1).

Mais ces deux fonctions que nous venons de brosser sont de la plus grande importance ; en effet, la plupart des problèmes que l'on rencontre dans le Système n° 1 se résolvent en une sorte de combinaison entre optimisations rigoureuses et calcul de risque. La figure 2 décrit l'action d'un contrôleur de type Système n° 1 sur une « entreprise » — laquelle possède son équipe de gestion. Dans le but d'éclairer la suite de l'exposé, nous considèrerons cette entreprise comme une division de la firme dont la régulation générale sera notre principal centre d'intérêt.

La ridicule simplicité de ce schéma tient au fait que, du point de vue de la gestion de la totalité de la firme, le fonctionnement de cette division possède un caractère virtuellement autonome — ce qui ne simplifie pas pour autant le problème qui se pose à l'équipe de gestion *interne* à la division. Bien que nous ayons affirmé que les méthodes scientifiques propres à maîtriser la boucle de régulation, que nous avons tracée dans notre schéma, existaient, nous nous heurtons maintenant à au moins un autre problème auquel il convient que nous consacrions beaucoup plus d'attention. Prenons les petits cercles symboliques d'où partent les données de régulation qui déclenchent un retour d'information à l'envoyeur. Ce sont les transmetteurs. Un tranducteur *(transducer)* est un dispositif qui « conduit à travers » (si l'on se refère exactement aux racines latines du mot : *trans* : à travers, *ductus* : conduit). Au sein de la division, il se produit de très nombreux événements ; comment l'information les concernant pourra-t-elle être transmise au Système n° 1 de régulation ?

Il faut que les événements eux-mêmes soient enregistrés, codés et, d'une manière ou d'une autre, mis sous forme de données de contrôle accessibles à la machine. Une fois la régulation effectuée, la réintégration de ses résultats au monde des événements nécessite une réinterprétation — ce qui fait apparaître un nouveau problème de traduction et de transmission. Dans la mesure où le Système n° 1 est un ordinateur, il faut bien, d'une manière ou d'une autre, enregistrer électroniquement les événements. Lorsqu'on cherche à transmettre des données concernant l'équipement, le problème n'offre pas de grosses difficultés — on peut toujours, très probablement, s'arranger pour prendre

(1) Rivett, B.H.P. et Ackoff, R.L., *A Manager's Guide to Operational Research*, John Wiley, Londres, 1963.

connaissance de l'état de la machine par l'intermédiaire des circuits de régulation intrinsèques dont elle est équipée (niveaau (a)). Mais, lorsque ce sont des hommes qui sont à l'origine des événements, encore faut-il les former à enregistrer leurs actes en manipulant (par exemple) des claviers qui perforeront des cartes ou mettront les données sur des bandes magnétiques.

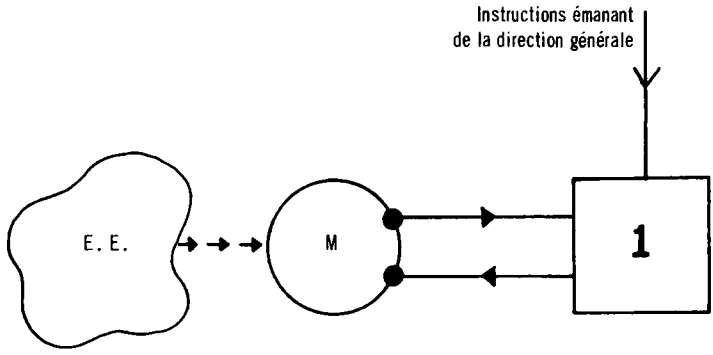


Figure 2

L'environment extérieur (E.E.) déforme une division de la firme (M), laquelle emploie un régulateur du type Système nº 1 pour garder la maîtrise de ses opérations

Le Système n° 2 : régulation intégrale

Si nous considérons que chacune des divisions naturelles de la firme représente une opération effectuée sous contrôle d'un Système n° 1, l'ensemble des activités de la firme peuvent s'exprimer comme nous l'avons fait dans la figure 3. Il s'agit là d'une firme répartie en cinq divisions, chacune d'entre elles dotée de son régulateur – Système n° 1, ayant ses propres problèmes de transmission et ses techniques de régulation bien particulières. Qu'est-ce qui permet alors à cet ensemble de divisions distinctes de constituer vraiment une firme ?

Il faut bien que ce soit le degré de connexion entre ces divisions, degré dont l'intensité est variable. Intense, il l'est dans des secteurs qui, comme celui de la métallurgie fait transiter sa production d'une division à une autre. Produire du fer est une entreprise en soi ; mais l'étape suivante est la production d'acier à partir de ce fer – et une fois ce stade franchi, encore faut-il laminer plusieurs fois cet acier. On ne trouve qu'une connection de faible intensité entre des divisions dont les produits sont totalement dissemblables et qui font partie d'une entreprise s'adressant à des marchés différents. Dans ce cas, le lien qui relie les diverses unités peut être de nature financière, et la cohésion de la firme ne

ressortir avant tout qu'au domaine psychologique. C'est le type de la firme qui, partant du sommet, étend ses ramifications vers le bas.

Quelles qu'en soient les modalités, il faut qu'il y ait connection — C'est ce que nous avons représenté sur la figure par des traits épais. Et maintenant voici l'une des manifestations les plus importantes de la régulation. Revenons-en à cette unité centrale qui nous a servi de point de départ, et qui fonctionne sous un Système de régulation n° 1. Ce système tente d'optimiser les résultats compte tenu d'un monde extérieur dont l'action, comme nous l'avons indiqué par une ligne pointillée en figure 2, consiste à « déformer » la marche de l'unité. Mais cette unité reçoit encore deux autres types *d'inputs.*

D'une part, un ensemble d'instructions en provenance du siège central de la firme, destiné à indiquer le comportement que les dirigeants entendent voir l'unité adopter (cf. surtout la figure 2). Et, d'autre part, les *inputs* en provenance de deux unités de gestion proches de l'unité centrale (que nous avons désignés des symboles « X » et « Y » sur la figure 3).

Le drame, alors, c'est que les *inputs* en provenance de « X » ne se contentent pas d'être complexes et difficiles à percevoir, mais qu'ils sont issus de méthodes d'optimisation active non pertinentes pour l'unité centrale (M). Les trois divisions agissent selon la théorie des systèmes de régulation du type de ceux que l'on trouve dans les servomécanismes, et le résultat inévitable est facile à prévoir. L'unité centrale « M » va essayer d'adapter les optimisations en provenance de « X » et de « Y », engendrera son propre optimum, et partant, mettra à son tour en route un processus de modification des activités de « X » et de « Y ». L'équilibre des solutions de « X » et de « Y » s'en trouvera perturbé, modifié, et, à nouveau, l'unité centrale « M » en ressentira les effets perturbateurs. Bref, le système tout entier entrera en oscillation.

Lorsqu'une machine agit de la sorte, on dit qu'elle est déréglée. Lorsqu'il s'agit d'un être humain, ce qui se produit parfois à la suite d'une affection cérébrale, on parle de désordre locomoteur, ou *d'ataxie.* Or, ce déséquilibre se manifeste aussi souvent en matière de gestion : il se peut, par exemple, que pour des raisons identiques, on perde la maîtrise des stocks. Pour contrôler ce genre d'oscillation, il nous faut une structure de régulation d'un ordre supérieur — c'est le Système n° 2. C'est un régulateur d'ensemble capable d'amortir l'oscillation de tous les Systèmes n° 1 au sein d'un ensemble d'actions coordonnées (cf. figure 4).

Le Système n° 3 : un homéostat interne.

Du point de vue de la Direction générale de la firme, les cinq divisions sont maintenant en état de stabilité. Chacune d'entre elles réagit aux « déformations » que veut lui imprimer le monde extérieur en même temps qu'elle s'adapte aux politiques de la firme (en provenance du sommet de la hiérarchie) et aux perturbations provoquées par les autres divisions — et ceci à l'aide du Système n° 2. Pour caractériser ce type de dispositif, les cybernéticiens parlent

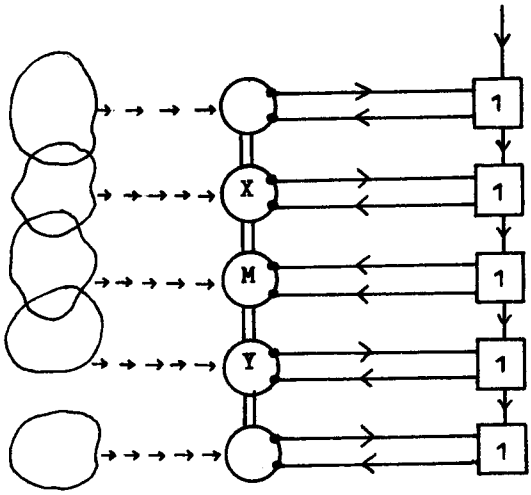


Figure 3

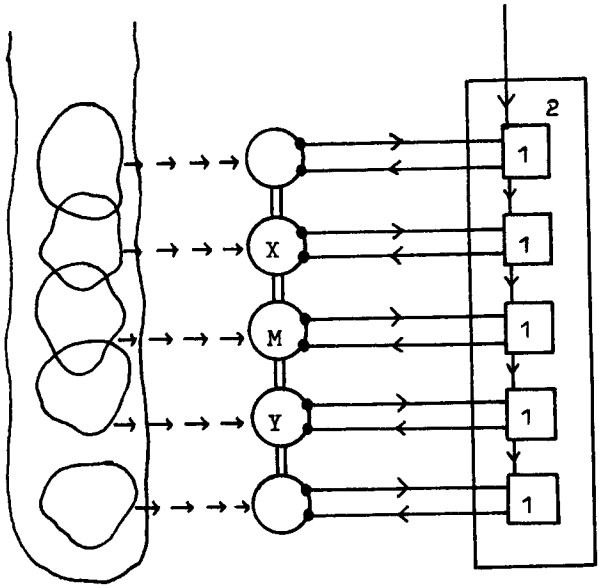


Figure 4

d'homéostat (1). Ceci signifie l'existence d'une régulation destinée à maintenir les variables critiques d'un système entre des limites physiologiques. L'aptitude que possède le corps humain à maintenir sa température à peu près constante est de type hémostatique — il en va de même pour tout système de régulation qui, au sein d'une firme, se charge de maintenir constamment le rendement du capital investi à disons 15 %.

Il convient de remarquer que, dans les systèmes de vastes dimensions, la régulation est avant tout axée sur le maintien de la stabilité — et non sur une recherche quasi obsessionnelle de profits élevés ou de tout autre sorte de maxima. Mais, la Direction générale de la firme, bien que tenue par le maintien d'une certaine forme de stabilité, ne se désintéresse pas pour autant de la poursuite d'objectifs spécifiques. Déjà, dans la figure 4, on peut voir la manière dont elle interfère avec l'homéostat (flèche descendante). Mais ces instructions couplées à une vision plus large de l'environnement dans lequel est placée la firme doivent s'interpréter de haut en bas — c'est la fonction du Système n° 3, tel qu'il est représenté en figure 5.

Cette fois encore, nous passons à un stade supérieur, et à une notion de régulation qui n'a rien à voir avec les systèmes d'un ordre inférieur. La tâche des divisions de la firme consiste, à juste titre, à fonctionner du mieux possible, à l'intérieur des contraintes de cohérence que leur impose le Système n° 2. C'est ainsi qu'elles atteignent un équilibre homéostatique. Mais à la lumière des nouveaux éléments dont nous ne disposions pas avant le passage au niveau trois, il est possible d'aller plus loin.

La fonction du Système n° 3 consiste à rassembler toutes les données *pertinentes* se rapportant aux opérations de la firme dans une matrice d'entrées-sorties que l'on va pouvoir étudier et optimiser d'une nouvelle façon à la lumière des objectifs globaux de la firme. Il faudra pour cela une information des plus détaillée sur ce qui passe dans les divisions opérationnelles et leurs régulateurs du type Système n° 1. On trouve aussi, bien sûr, un flux ascendant d'information (que l'on peut voir sur la figure 5), destiné à renseigner la Direction sur la situation en cours. Mais ce flux ne doit transmettre que des choses de caractère exceptionnel — ce qui signifie que les Systèmes n° 1 et 2 font, en pratique, office de filtres. Ils ne laissent pas passer tout ce qui est porté à leur connaissance ; sinon les échelons supérieurs de la hiérarchie seraient vite débordés. Nous en arrivons donc à la représentation d'un dispositif de régulation bi-dimensionnel : un axe de pouvoir central, qui commence à apparaître dans nos schémas sous la forme d'une colonne verticale, et un axe de pouvoir horizontal opérant selon un ensemble de critères différent.

Les techniques scientifiques dont dispose le Système n° 3 se composent avant tout des formes modernes adoptées par l'analyse entrées-sorties dont les origines furent la programmation linéaire. A ce niveau nos calculs peuvent, pour la première fois, s'appliquer à la firme prise comme un tout. Autrement dit, nous

(1) Ashby, W. Ross, *Design for a Brain,* Chapman and Hall, Londres, 1954.
N.d.T. : Homéostat : appareil complexe qui règle lui-même son fonctionnement d'après un équilibre préalablement fixé (Petit Robert », édition Littré).

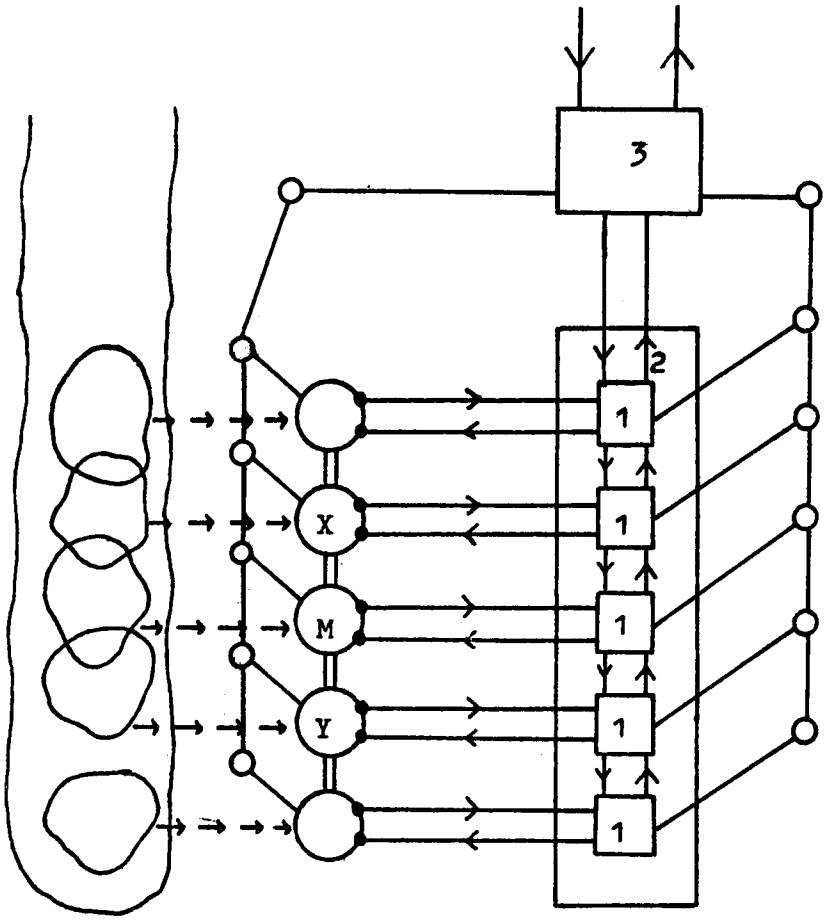


Figure 5

sommes en mesure de résoudre le vaste système d'équations permettant d'allouer des ressources particulières à des buts bien déterminés et de découvrir, à partir de la multitude des solutions possibles, celle qui atteint le mieux les objectifs globaux de la firme. De ce calcul devrait naître une stratégie homéostatique valable pour la firme toute entière. Cela permet de relier l'homéostat *interne* à l'environnement de la firme, en fonction des politiques qui caractérisent celle-ci.

En particulier, nous sommes à même de résoudre ces problèmes irritants que posent l'allocation du total des ressources entre les différentes divisions, et la fixation des prix de cession qu'il convient d'appliquer aux opérations de transfert internes à la firme. Tant ces exemples que des solutions similaires devraient aboutir à renforcer la cohésion de l'entreprise en rendant ses activités mieux intégrées — mais, habituellement, elles sont plutôt source de discorde.

Le Système n° 4 : un homéostat externe.

L'information dont dispose le Système n° 3 apparaît sous trois formes : des données ascendantes concernant l'homéostat interne de l'entreprise ; elles peuvent soit passer à travers le filtre du Système n° 2 soit, lorsqu'il s'agit de performance d'un type particulier, provenir des propres antennes du Système n° 3. En second lieu, une information descendante, en provenance de la Direction par le canal de ce que nous désignerons sans tarder du nom de Système n° 5, et passant par le filtre d'une « fonction d'état-major » *(staff function)* — à laquelle nous donnons maintenant le nom de Système n° 4. Enfin, l'information de la firme sur le monde extérieur, que le Système n° 4 aura pour tâche spécifique de rassembler et de diffuser.

La figure 6 symbolise clairement ce schéma. Ce qui, toutefois, risque de ne pas apparaître évident, c'est la mesure dans laquelle le monde interagit avec la firme toute entière, prise comme entité distincte de l'ensemble de ses divisions opérationnelles. Il existe, au minimum, deux manières importantes de comprendre cette distinction. Tout d'abord au niveau du *marketing ;* en effet, le *marketing* au niveau de la firme n'a rien à voir avec le *marketing* des produits de la firme par l'intermédiaire de ses différentes divisions. Par exemple, il se peut qu'une division soit en interaction avec un certain nombre d'autres entreprises importantes, avec des marchés d'exportation, et surtout avec l'administration, et ce d'une manière et à une échelle qui lui sont propres — alors que le comportement de la firme, prise comme un tout, peut fort bien se situer très au-delà de celui de sa division. Le second domaine, dans lequel la firme globale agit d'une manière qui lui est propre, est celui du financement c'est-à-dire son programme d'investissement global, les relations qu'elle entretient avec le marché des capitaux, etc. Ces transactions avec l'environnement doivent s'effectuer par l'intermédiaire du Système n° 4.

En étudiant le Système n° 3, nous avons examiné un modèle de firme d'un type spécial. En voici un autre. Il se rapporte également à l'investissement, mais il ne s'agit plus du point de vue de l'analyse entrées-sorties interne. C'est du marché financier qu'il s'occupe : l'obtention des capitaux, la marche de

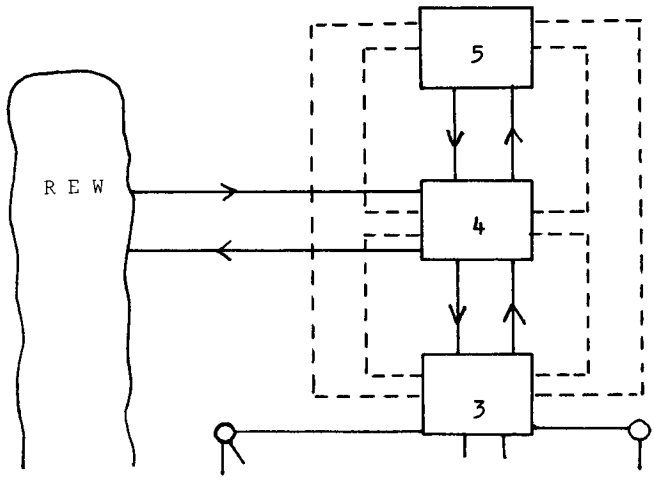


Figure 6

Avez-vous l'intention de modifier le niveau auquel est fixé ce dividende dont nous venons de parler ?

Réponse : non

Alors le Cash flow est supérieur de 0,57 millions de dollars aux plans d'investissement. Précisez-moi de combien vous voulez accroître les investissements commerciaux ?

Réponse : 5,7 millions

C'est trop — Recommencez

Réponse : 0,57 millions

Procédez aux modifications que vous voulez, puis formez sur le clavier : « Do part 5 Ø » (donnez-moi la section 5 Ø)

Réponse Do part 5 Ø

Avez-vous l'intention de modifier le niveau de l'auto-financement ?

Réponse : non.

Figure 7. Spécimen issu d'un ordinateur au niveau 4. C'est la machine qui pose les questions. Le dirigeant d'entreprise qui a engagé le dialogue s'enquiert des diverses possibilités qui s'offrent à lui en matière de financement.

l'entreprise, le rapport des bénéfices distribués à ceux qu'on réinvestit, et le résultat de toutes ces opérations sur la cotation boursière de l'entreprise. En figure 7, nous avons reproduit une vraie « conversation » avec un ordinateur à ce niveau de régulation. Le modèle programmé dans l'ordinateur ne sert pas directement à contrôler les opérations de l'entreprise ni simplement à récupérer une information mise en mémoire, et certainement encore moins à calculer des optima. Il sert à *mener une conversation.* Les responsables du niveau 4 (par exemple, le directeur financier) peuvent engager une longue conversation avec l'ordinateur sur lequel est programmé le modèle de l'entreprise et établir longtemps à l'avance le plan de leur future politique financière. Comme on peut le voir sur le spécimen ici reproduit, l'ordinateur s'enquiert des décisions possibles, les applique au modèle et en calcule les conséquences. Sur ce, il se peut qu'il demande à son interlocuteur de prendre une nouvelle décision : ou encore, il peut lui signaler qu'il aurait intérêt à corriger celles qu'il avait prises précédemment.

Le Système n° 4 est franchement installé sur l'axe de pouvoir central de la firme. L'une des conséquences du modèle que nous sommes en train d'élaborer est de faire voir que ce que la Direction a toujours pris pour la « fonction d'état-major » n'a, en fait, rien à voir avec cette prétendue activité de conseillers dans laquelle les membres dudit état-major se réfugient parfois. Voyons un peu : « Je pense que la ligne de conduite A mène à la faillite, tandis que B est très avantageuse. Mais c'est à vous de choisir. Mon rôle ne consiste pas à m'attribuer les prérogatives de la Direction ». Il est évident que, dans cet exemple, on ne peut parler de « conseil », alors que pourtant la décision est implicite (à moins, bien sûr, que vous estimiez que votre interlocuteur est complètement fou). Même si les choses ne sont pas exprimées aussi brutalement, c'est sous cette forme que se manifeste fréquemment l'intervention des experts et il faudrait savoir reconnaître l'apport qu'elle fournit réellement de ce fait à la fonction de gestion.

Le Système n° 5 : la prévision.

Toute l'argumentation sur laquelle nous avons fondé la nécessité d'une hiérarchie des systèmes de régulation possède un caractère théoriquement absolu. Ce qui signifie qu'il existe *toujours* un système de régulation d'un ordre supérieur à celui que nous sommes en train d'analyser. En logique pure, il est impossible de jamais s'arrêter : on doit élaborer ou envisager le méta-système de niveau immédiatement supérieur. Mais cela revient en fait à dire qu'une division d'une firme ne devrait jamais oublier qu'elle n'est qu'un élément de ladite firme ; que la firme devrait toujours avoir à l'esprit qu'elle fait partie d'un secteur ; puis nous en arrivons à la nation, à l'Europe, au monde . . . Au niveau opérationnel, on ne peut ainsi aller à l'infini et ce, pour la raison qu'une entreprise qui serait trop consciente des responsabilités qu'elle a au niveau de la race humaine ou d'un plan cosmique hypothétique (dont elle pourrait d'ailleurs très bien faire partie), irait droit à la faillite. La firme admet un ensemble de systèmes sociaux, arbitrairement tronqué, au sein duquel elle a sa place. De la même manière, toute

hiérarchie de contrôle cesse de croître dès lors qu'elle admet une « autorité suprême » (peut-être est-ce d'ailleurs la signification profonde du concept de Dieu en théologie).

Le Système n° 5 est au service du Conseil d'administration — ainsi d'ailleurs que les systèmes numérotés 1 à 4 qui dépendent de lui. En effet, le Conseil d'administration doit prendre en considération des politiques qui sont presque des philosophies ou qui, en tout cas, dépassent d'une certaine manière les stratégies pratiques dont s'occupe le Système n° 4. Quant au Système n° 4 lui-même, il est certain qu'il aura des problèmes à poser au Conseil d'administration — car il a pour tâche de l'informer et non d'usurper ses pouvoirs.

La théorie de la régulation par ordinateur qui convient au Système n° 5 repose sur un troisième type de modèle de la firme ainsi que sur un nouvel ensemble de techniques de recherche opérationnelle. Récapitulons : le Système n° 3 implique un modèle de coût-efficacité et le Système n° 4 des modèles de *marketing* et de financement. Le modèle destiné au Système n° 5 devrait intégrer toutes les caractéristiques de la *firme placée dans son environnement* qui semblent avoir de l'importance eu égard à l'avenir à long terme de la firme. Il faut qu'il soit capable d'étudier des orientations radicalement différentes en matière de politique.

La technique permettant de faire fonctionner ce type de modèle est la simulation ultra rapide. Supposons que nous modifions un certain nombre des caractéristiques fondamentales de l'entreprise — que nous déplacions les usines et transformions les réseaux de distribution, que nous organisions une fusion avec une autre firme, ou que nous décidions d'explorer les développements récents d'une technique nouvelle, que risque-t-il de se produire ? Hormis Dieu, nul ne connaît l'avenir, et la manière scientifique de prévoir n'a aucun rapport avec la boule de cristal. Nous ne savons donc pas ce qui arrivera mais nous pouvons nous préparer à restreindre le champ des événements probables.

Il s'ensuit qu'il nous est possible de tester nos politiques par rapport à diverses combinaisons de futurs possibles — ou tout au moins pourrions-nous le faire si nous en avions le temps. En notre for intérieur, c'est ce que nous appelons *prévision (foresight).* Nous nous demandons ce qui risque de se produire *si* nous agissons d'une certaine manière, puis nous testons le résultat probable de nos propres réactions et ainsi de suite. Notre objet, je le répète, n'est pas de prévoir les événements, mais de dresser des stratégies viables.

Grâce aux ordinateurs modernes ultra-rapides, nous avons le temps de reproduire des expériences qui épuisent la gamme de toutes les combinaisons d'événements possibles. Nous dégageons une ligne de conduite qui, selon des critères bien définis, nous mettront au moins en position de moindre vulnérabilité. Notre objet n'est donc pas de prétendre à la connaissance d'un avenir que nous ignorons, mais de circonscrire le champ des risques. Dès lors que nous disposons d'un modèle de Système n° 5, et à condition que nous sachions nous en servir, nous avons accès à une multitude de techniques mathématiques.

Notons qu'on a déjà réussi à faire fonctionner un modèle de ce type dans de nombreux secteurs.(1)

La firme cybernétique

En fait, ce ne sera pas la première fois qu'on aura élaboré et utilisé un Système n° 5 — non pas d'ailleurs dans le rôle que doit jouer ce système, mais dans le cadre d'une recherche particulière. Il en va de même pour les Systèmes 3 et 4. Par contre, ce qui n'a pas encore été convenablement approfondi, ce sont soit les effets que ces trois types de modèles de la firme exercent les uns sur les autres (cf. les pointillés de la figure 6), soit leurs réactions aux *inputs* en provenance du monde réel, comme l'envisage la théorie d'ensemble que nous venons d'examiner. Il est de pratique courante dans les travaux de recherche opérationnelle d'utiliser des données artificielles pour mettre en route les modèles, et ce par réutilisation de données tirées du passé à l'aide des techniques habituelles d'échantillons statistiques. Mais dans une hiérarchie à cinq degrés de systèmes de régulation du type que nous venons de décrire, les modèles seraient constamment maintenus en activité grâce à des données réelles — en l'occurrence, l'information qui se diffuserait à travers la firme.

Dès lors qu'un certain nombre de spécimens de chacun de ces cinq modèles ont démontré qu'ils pouvaient fonctionner, il doit bien être possible d'arriver à les faire marcher tous ensemble. Et ce n'est pas là un rêve éloigné. Il faut pour cela des responsables d'entreprise assez clairvoyants pour prendre les choses en main et à les mener à terme ; il faudra également employer très largement l'ordinateur. Mais cela se fera, ou sinon cela, quelque chose de similaire en tout cas. Comment pouvons-nous formuler cette affirmation avec tant d'assurance ?

Notre réponse repose sur une étude formelle de la cybernétique. La science des analyses de régulation élabore des systèmes, en recherchant les fonctions de régulation qui les rendront viables. Cela étant, le modèle dont nous venons de donner un bref aperçu n'est autre que le modèle cybernétique d'un schéma de régulation viable — à l'origine ce n'est rien de plus que le modèle du système nerveux de l'homme. Voyons-en le fonctionnement :

Les divisions de l'entreprise sont les organes fondamentaux du corps humain (cœur, foie, poumon, etc.). Le Système n° 2 en est la moëlle épinière ; les Systèmes n° 1 sont ses segments vertébraux, fonctionnant par l'intermédiaire des arcs réflexes. Le Système n° 3 représente le système nerveux autonome ; quant aux entrées et sorties à buts particuliers dont nous avons parlé, ce sont les systèmes nerveux sympathique et parasympathique. Le centre de régulation du Système n° 3 a son équivalent dans le corps humain sous la forme de la partie profonde du cerveau (pont cérébral, partie médullaire, cervelet). Le Système n° 4 est la partie moyenne du cerveau, à travers laquelle passent les données sensorielles en provenance des organes des sens. Quant au Systèmes n° 5, c'est le cortex lui-même.

(1) Beer, Stafford, *Management Science,* Aldus Books, Londres, 1967.

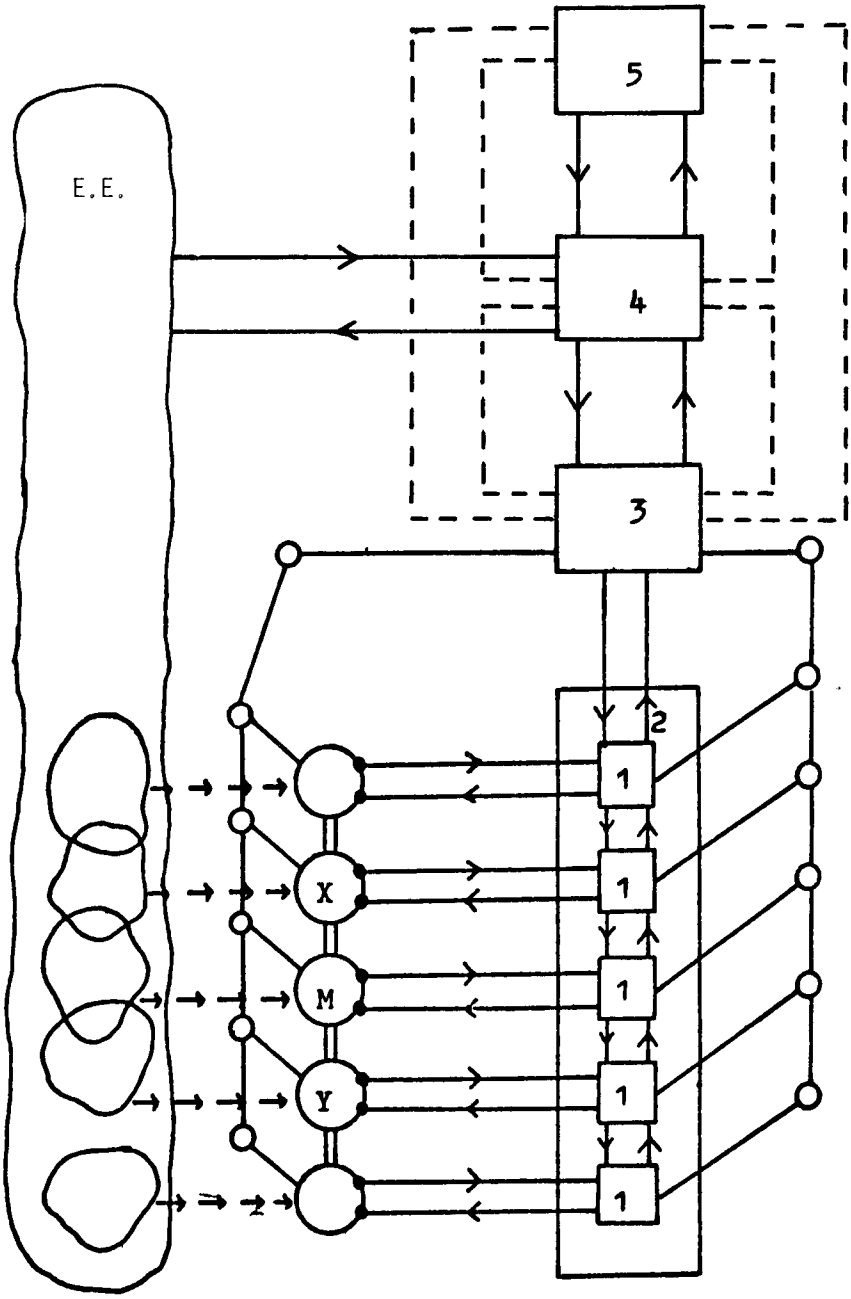


Figure 8

Je ne sais si cette brève illustration de la théorie toute entière simplifie ou non les choses. Mais ce qu'elle souligne, toutefois, c'est la puissance de la réflexion cybernétique, car ce qu'il en ressort c'est que les systèmes viables s'organisent suivant ce schéma — qu'il s'agisse de systèmes physiques, biologiques, sociaux ou économiques. Cela tient au fait que l'on rencontre, dans la nature, des lois de régulation générales d'application universelle, et que tout système viable n'est autre que le modèle de n'importe quel autre système également viable (1). Cela étant, je ne prétends pas qu'une firme *devrait* agir selon ces données, j'affirme qu'une entreprise *agit* de cette façon. Je n'ai rien fait de plus que de proposer une explication systématique de la manière dont se déroulent les choses.

Ce que nous pouvons parfaitement comprendre, il est certain que nous pouvons aussi l'automatiser. Et cela parce qu'il ne reste aucun problème technologique à résoudre — il n'y a plus que des problèmes de structure (que la cybernétique peut résoudre) et des problèmes financiers (dont la solution risque d'être plus longue à atteindre).

Il nous reste un dernier mystère à élucider. Si les systèmes viables fonctionnent bien ainsi (la figure 8 en donne une représentation complète), nous aurions alors dû employer le modèle à cinq degrés tout entier pour rendre compte de la régulation au sein de chaque division, au lieu de n'utiliser que le modèle à trois degrés que nous avons présenté au début de cette étude. C'est parfaitement vrai (il est peu de mystères qui s'éclaircissent aussi rapidement que ceux qui n'en sont pas en réalité). Nous avons, en effet, commencé par étudier des machines fonctionnant à trois niveaux de régulation : (a), (b), (c). Mais si nous avions poursuivi notre examen jusqu'à prendre en considération les directeurs des divisions, nous y aurions rencontré des Systèmes n° 4 ainsi que des Systèmes n° 5 et, nous le savons maintenant, ces systèmes aussi sont automatisables. Donc, en fait, c'est bien de cinq systèmes qu'il s'agit : il m'est impossible d'en restreindre le nombre, et je ne vois pas non plus l'intérêt d'en rajouter.

Nous progressons donc vers la firme cybernétique — c'est-à-dire une firme à la structure de régulation intellectuellement bien maîtrisée et bientôt automatisée. Elle se composera de machines chargées de contrôler des machines destinées à contrôler des machines faites pour contrôler des machines qui en contrôleront d'autres déjà munies de leur dispositif de régulation intrinsèque. Mais, même sans en arriver à ce degré ultime d'automation, nous disposons dorénavant d'un modèle de structure de l'entreprise qui considère l'organisation de la firme comme un ensemble de régulations hiérarchisé.

3. LE PROBLEME DE LA LIMITE COMMUNE *(interface)* (2)

Tout ceci a déjà été dit : mais quel rapport avec la planification d'entreprise ? Il faut répondre qu'à ce stade nous avons résolu le problème tout entier, car nous en sommes arrivés à une description de la gestion d'entreprise qui la fait apparaître sous les traits d'un organe de régulation.

(1) Beer, Stafford, *Decision and Control,* John Wiley, Londres, 1966.

(2) N.d.T. : *Interface* peut se traduire par : limite commune permettant les échanges entre deux systèmes, dispositifs, etc. (Lexique IBM).

Revenons-en, pour commencer, à la première partie de notre étude, et à l'ensemble d'« hypothèses naïves » touchant la planification dont nous avions alors fait la critique. Notre argumentation reposait sur le fait que ce dont nous avions besoin, c'était d'une planification d'entreprise destinée à faire avorter, séquentiellement, les plans défectueux, et non de cet irréel concret que nous baptisons « plan » auquel il n'est pas pensable (en toute objectivité scientifique) d'adhérer. S'il faut donc constamment ajuster le plan au fur et à mesure qu'opèrent les capacités d'adaptation de la firme, c'est alors l'organisation toute entière qui devra agir en organe de contrôle — contrôle étant pris dans le sens des sciences de l'ingénieur *(control engineering).*

C'est ici que la limite commune plan/action prend son sens. Tant que les plans resteront des projets irréalistes élaborés dans le silence du cabinet (et ce quelle que soit la solidité des données de base ou les rares qualités du modèle théorique employé), ils n'auront aucune chance de se réaliser. Cet axiome a déjà ébranlé des firmes, et même des nations. De là, l'emploi péjoratif du mot « planificateur » dans le langage courant. Un fossé sépare la théorie de la pratique, l'intention du résultat ; et le franchir ne dépendra pas de la volonté, des bonnes intentions, de préoccupations sociales, d'une discipline rigoureuse, ni même d'un oukase du conseil d'administration ou de l'Etat. Toutefois, notre plan destiné à avorter en permanence se formule dans le présent pour un lendemain que l'on ne peut — malheureusement — pas dater ; son ajustement devra donc s'effectuer de manière continue en fonction d'informations nouvelles. Et c'est précisément à l'organe de contrôle (toujours dans le sens où l'entend l'ingénieur) d'évaluer le résultat par rapport aux capacités théoriques, et de renvoyer sans cesse les signaux d'avertissement grâce auxquels l'adaptation à un environnement en perpétuelle mutation devient possible.

Dans la mesure où nous serons capables de nous imaginer l'organisation comme un organe de contrôle, et dans la mesure où nous serons capables de la structurer en vue de ce comportement final, le problème de la limite commune disparaît. Il n'existe pas de plan absolu condamné à échouer au contact de l'action. Il n'existe pas d'action fortuite incapable, le long de la limite commune avec le plan absolu, de se conformer à celui-ci. Ce qui existe, c'est une action de guidage (technique de contrôle), une sélection naturelle des possibilités de mutation (biologie), une situation d'équilibre entre secteurs (science économique), une équation d'énergie latente qui s'évalue en termes d'entropie (thermodynamique ou théorie de l'information) . . . dans un monde (cybernétique), il y a homéostase entre *Maintenant* et *Plus tard.*

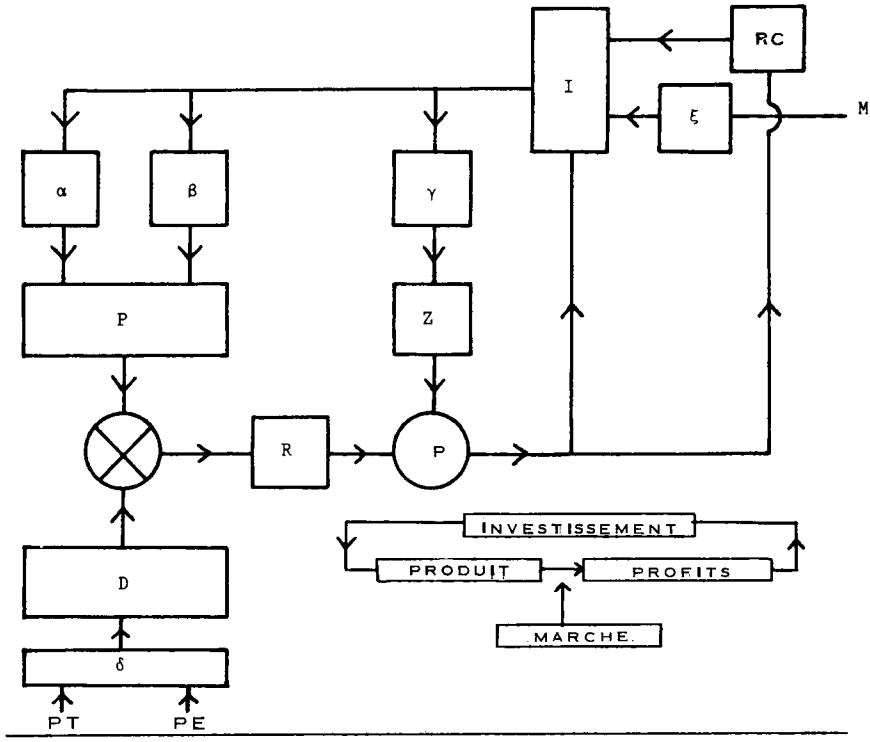
Avec le Système n° 3, nous disposons d'un mécanisme semblable au système nerveux autonome de l'homme, capable de réaliser cette action de contrôle homéostatique de l'ensemble des divisions de la firme, considérée comme leur somme. Le corps humain se compose d'une pluralité d'organes réagissant les uns sur les autres ; on peut en dire autant de la firme. C'est d'une manière intégrée qu'il convient de gérer ces organes, pour le plus grand profit de la firme ; il ne faut surtout pas les gérer de manière séparée, sous-optimale, d'une façon qui rendrait leur action collective nuisible à la survie de la firme. En énonçant ces principes, nous en avons dit plus que ce que la plupart des firmes

(ne parlons même pas des pays) sont capables de réaliser ; et pourtant, nous n'avons pratiquement rien dit. Il est, en effet, pour le moins futile de déclarer à une firme : je vous en prie, ne vous suicidez pas. Il y a, il doit toujours y avoir quelque chose d'autre à ajouter qui vaille la peine d'être dit.

Ce quelque chose se rapporte à l'exploitation des ressources de la firme : il s'agit de montrer que ce que fait l'ensemble des divisions de la firme vaut plus que la simple somme de leurs valeurs ajoutées. En tant que produits chimiques, moi qui écrit et vous qui me lisez, nous valons à peine un franc : cela correspond à la valeur marchande des éléments chimiques qui nous composent. Mais ni vous ni moi n'admettrions jamais qu'en tant qu'individus nous ne valons pas plus de cinquante centimes. Nous ne nous contentons pas non plus de nous considérer comme de simples pompes qui aspirent et refoulent du sang, ou des mécanismes destinés à assurer la synthèse des protéines. Nous essayons tout de même d'employer les ressources de notre être à des fins plus élevées. De même, au sein de la firme, le découpage en divisions — n'importe quel découpage — n'est qu'une condition préalable de la réalité de la firme, mais ne représente certainement pas sa force. La sommation des plans de toutes les divisions peut bien (elle devrait l'être en tous cas) être source de profit. Toutefois, au niveau du Système n° 3, le plan qui *relie* ces divisions peut (et devrait) être encore plus avantageux. Mais nous n'avons même pas commencé à utiliser la puissance que recèle la firme — cette individualité qu'est la firme prise comme un tout, et cette diversité des éléments qui la composent prise elle-même comme une entité.

Il faut faire appel au Système n° 5 pour englober ces possibilités : par la prise en considération du champ des avenirs possibles de l'entreprise, l'évaluation des stratégies alternatives, c'est-à-dire la formulation de la politique de la firme. Mais même si le modèle de l'entreprise renferme tout ce que doit faire le Système n° 5, ce système pourrait fort bien, au niveau de la planification, continuer à fonctionner en pleine mythologie, au sein d'un monde dépourvu de réalité ; il se pourrait qu'il y ait toujours rupture avec le caractère pragmatique des optimisations réalisées à l'échelon du Système n° 3 à propos des pratiques en cours MAINTENANT. La planification d'entreprise correspond précisément à ce lien qui doit unir le niveau cinq préoccupé de l'APRES au niveau de contrôle trois qui s'occupe du MAINTENANT — et c'est la fonction du Système n° 4. Si besoin était de localiser notre limite commune, c'est ici que nous la placerions. Au sein du modèle organique reproduit en figure 8, nous le voyons pourtant sous la forme d'un élément structurel de gestion, en liaison intime avec le Système n° 3 (MAINTENANT) et le Système n° 5 (APRES), et non pas comme une sorte de tour d'ivoire où l'on bâtit des châteaux en Espagne.

Penchons-nous une fois de plus sur l'anatomie et la physiologie de ce Système n° 4, dont la localisation est si critique. Il reçoit tant son inspiration (la « prévision ») que ses ordres (l'« autorité ultime ») d'un niveau hiérarchique supérieur (le niveau 5). Pour ce qui est de la faculté de comprendre pratiquement les choses (les « faits ») et d'être tenu au courant des échecs et des réussites (gestion « par les écarts »), il dépend des niveaux inférieurs (trois/deux-un). En troisième lieu, c'est lui qui reçoit l'ensemble de l'*input* sensoriel en provenance de l'environnement de la firme. Il est donc situé de façon idéale pour ne jamais cesser de développer et de faire avorter le plan de la firme.



ABREVIATIONS

PT perturbation technologique

PE perturbation économique

M input monétaire

P produit

D demande

Z efficience du fonctionnement

RC réserve de capital

R revenu

P profits

I capital investi

⊗ équilibre produit/demande

PARAMETRES DE CONTROLE

α capacité d'innovation

β capacité d'améliorer les produits

γ capacité d'améliorer l'efficience

δ sensibilité (inertie) du marché

ξ capacité d'emprunt

Figure 9. SYSTEME DE REGULATION SIMPLIFIE REPRESENTANT LA FIRME

Nous avons vu que ce plan devrait (au niveau de la gestion) servir à adapter l'organisation en vue de sa survie et que (au niveau de la cybernétique) sa fonction était homéostatique. Pour examiner le Système n° 4, nous aurions la possibilité d'utiliser à notre guise n'importe quel modèle, sous la condition que s'y trouvent des caractéristiques de viabilité. Mais puisque c'est sur la fonction de contrôle du plan de l'entreprise que nous concentrons notre attention, il est bon que notre modèle s'inspire du contrôle tel que le voient les sciences de l'ingénieur. Le modèle qui va suivre (*cf.* particulièrement la figure 9) est l'œuvre de R.H. Anderton (cybernétique de gestion à IPC Ltd).

On peut considérer que l'entreprise exerce deux formes de contrôle ou de régulation. Elle doit s'assurer que ses profits ne descendent pas au-dessous d'un certain niveau (stable si possible) supérieur au minimum exigé pour des raisons de sécurité. Il lui faut, en second lieu, contrôler l'équilibre entre les caractéristiques de ses produits et la demande du marché. Cette action régulatrice est aux prises avec, au moins, deux facteurs perturbateurs fondamentaux : d'une part, les variations de l'économie environnante (tout particulièrement, l'économie nationale), et d'autre part, les cycles de l'innovation technologique. Il en découle, par voie de conséquence, deux régulateurs principaux, et le rôle de l'organisation de la gestion située au niveau 4 doit être d'instaurer les circuits de régulation qui leur correspondent. D'une manière générale, ces circuits n'ont en soi aucune efficacité pour la raison qu'il n'existe aucun schéma d'organisation au sens formel. D'autre part, à partir de son modèle, Anderton affirme *qu'entre* les deux circuits existe une liaison que l'on ignore généralement et qui exerce un effet déséquilibrant.

En figure 9, nous avons reproduit une version à la fois généralisée et simplifiée du modèle d'Anderton : on y indique comment les profits à venir se reconstituent à partir des profits du moment, et comment ce flux est « pompé » par le marché et la demande qui en est issue. Le revenu apparaît comme découlant de *l'équilibre* qui s'instaure entre les caractéristiques des produits existants (prix inclus) et les demandes qui naissent du marché (conditionnées par le contexte économique ainsi que par les diverses possibilités technologiques dont disposent les consommateurs pour satisfaire des besoins fondamentaux substituables). Les fonds d'investissement se répartissent entre l'innovation *stricto sensu,* l'amélioration des produits, et un accroissement du degré d'efficacité des méthodes de production.

La valeur de ce modèle servo-mécanique découle de ses caractéristiques dynamiques. Il simplifie l'étude des plans d'entreprise dans une perspective temporelle indéfinie (aucune date ne marque une véritable coupure) qui ôte toute validité à tant de modèles statiques de l'économie de la firme. Il y a par exemple des différences bien marquées entre les constantes temporelles (les « largeurs de bandes » [« *bandwidths* »] des trois circuits d'investissement). On trouve une relation d'une grande sensibilité (profit élevé) entre l'équilibre produit/marché et les revenus obtenus. Mais il se peut que la réaction à certains *inputs* à variation rapide soit plutôt paresseuse (constante à longue durée) — et ceci en raison de la complexité du système total qui a pour effet d'amortir les oscillations initiales. Il se peut aussi que le système recèle des mécanismes

PRÉFECTURE DU VAL-D'OISE
BIBLIOTHÈQUE
DOCUMENTATION
CABINET

amplificateurs qui ont pour effet d'accroître l'ampleur des oscillations dangereuses qu'il conviendrait d'amortir. Il est clair que le Système n° 4 doit se pencher sur l'examen de ces phénomènes par l'intermédiaire de ses modèles ; il doit également surveiller l'action de la Direction considérée comme génératrice d'oscillation. En effet si l'on peut être certain d'une chose à propos d'un système de ce type, c'est que l'objectif du contrôle qui est d'aboutir à une stabilité de réaction (ce qui entraîne une stabilité du profit et de la croissance) ne peut s'atteindre que de façon relative. L'aboutissement important d'une action régulatrice est de maintenir les variables de réaction critique entre certaines limites physiologiques.

C'est précisément à ces choses là — que les méthodes traditionnelles de planification ne prennent pas en compte — que la planification d'entreprise (au nom de l'adaptation) doit s'attaquer. C'est d'ailleurs, en fait, leur omission même qui *engendre* le problème de la limite commune plan/action. Les principales actions régulatrices dont on dispose sont les changements de pondération entre les *inputs* dans les circuits de réinvestissement (à condition de garder à l'esprit les différences entre les constantes temporelles du système) et le contrôle de gestion appliqué aux caractéristiques des produits. Il est évident que les dirigeants de l'entreprise agissent d'ores et déjà sur ces variables ; mais ce qu'elles n'ont pas saisi clairement c'est l'interdépendance complexe des décalages qui apparaissent au niveau des réactions de contrôle du système. C'est pourquoi (une fois encore) les dirigeants de l'entreprise aboutissent à un échec au point de rencontre entre plan et action, dont la seule solution réside dans le fonctionnement permanent d'une structure dynamique. En second lieu, de ces quelques notions de servomécanique, il découle que l'action de contrôle dépend dans une large mesure de l'emploi de filtres à caractère prévisionnel au sein du système. D'ordinaire, ces filtres n'existent pas, sauf sous la forme d'une « discordance » comptable entre budget et performance — ce qui occasionne habituellement un ensemble de réactions non amorties de la part de la direction, et une oscillation incontrôlée dans le système.

L'étude du modèle d'Anderton révèle très vite que les paramètres contrôlables du système représentent pour l'entreprise des actifs immatériels. Ce sont eux qui reflètent les capacités internes d'innovation et d'amélioration de l'efficacité ; sur le plan extérieur, ils traduisent l'attirance du consommateur vis-à-vis du produit et la réputation de l'entreprise elle-même. Par conséquent, les actions de contrôle tendant à ajuster ces paramètres interfèrent profondément avec les actifs de la firme et se transforment en puissants déterminants du comportement à long terme du système — au lieu de n'être que les « ajusteurs » à court terme des résultats de l'entreprise (jour sous lequel il se peut cependant fort bien qu'ils apparaissent).

D'autre part, il est facile de voir que ce système global qu'est la firme est des plus difficiles à stabiliser lorsque l'environnement est le siège de modifications rapides. La corrélation entre l'environnement économique et les profits est très élevée, alors que le système pris comme un tout ne répond que lentement, avec retard et de façon perturbatrice, au progrès technique. Les tentatives destinées à atténuer ces difficultés dans le court terme (« réduction

des coûts ») n'aboutissent inévitablement qu'à engendrer des déficiences en matière d'adaptation à long terme — en raison des liaisons internes qu'entretiennent les *inputs* contrôlables. En outre, les critères de régulation sont au nombre de *deux* — (les profits, et l'ajustement produit/marché). Voilà qui, en soi, pose des problèmes ; mais il est évident que les décalages inhérents au système sont trop importants pour permettre à la régulation de s'effectuer par une simple réaction aux discordances concernant les profits.

Il y aurait encore beaucoup à dire sur les caractéristiques de la régulation de la firme retracée à l'aide du modèle d'Anderton. Mais si l'on veut réussir à gérer efficacement les ressources de la firme, il faut alors bien comprendre que le problème consiste à *organiser la structure* du système de manière à modifier ses constantes de temps, ses décalages, ses liaisons, ses accroissements, etc. A se contenter d'encourager les individus chargés de façonner ladite structure, on n'obtiendra que des résultats médiocres, quel que puisse être leur enthousiasme ou la pureté de leurs intentions. En outre, il se peut qu'une intervention énergique exercée par un directeur particulièrement dynamique (visant, par exemple, à court-circuiter le comportement naturel du système) n'aboutisse qu'à perturber la marche ultérieure de ce système dans un sens que l'on ignore. Ce qui ne fait qu'aggraver le problème de cette « limite » commune artificielle qui nous occupe, car cela en revient à fausser encore plus le jeu homéostatique permanent de ce que l'on tient pour de la planification et de ce que l'on observe comme étant l'action.

Notre dernier schéma (figure 10) présente un modèle de système nettement plus détaillé des problèmes financiers de l'entreprise. Il a pour auteur B.E. Baldrey et ses collaborateurs (également à IPC Ltd) et son application a été effectuée grâce à un programme d'ordinateur élaboré par le Dr. K. Feldman. Pour utiliser ce modèle, on engage avec l'ordinateur un dialogue du type de celui que nous avions reproduit en figure 7. C'est le prototype d'un instrument de gestion appelé à devenir rapidement universel, si l'on veut en fin de compte abattre cette barrière qui sépare le plan de l'action. En effet, de cette manière, les plus hauts dirigeants de l'entreprise pourront se réunir autour de l'ordinateur, simuler en permanence l'ensemble des modes d'actions qui s'offrent à eux, dégager sans cesse les conséquences précises que chacune de leurs décisions simulées doit avoir sur le système, pour en déduire ainsi des plans dont la viabilité et la fragilité seront non seulement connues mais aussi comprises, non seulement comprises mais « expérimentées » d'avance. On peut trouver un excellent exposé du style de gestion auquel aboutirait cette évolution dans l'ouvrage du Dr. A. Crawford (1).

En conclusion, la limite entre planification et action n'apparaît comme une frontière mouvante, inconsistante et ténue séparant l'intention de la réalisation qu'au moment où la décision est prise irrévocablement. Avant cet instant précis, les intentions conservent toute leur souplesse par rapport à n'importe quel événement déterminé. Et comme les événements s'étalent dans le temps

(1) Crawford, Alan, « Brave New Business », *Management Decision,* printemps 1967.

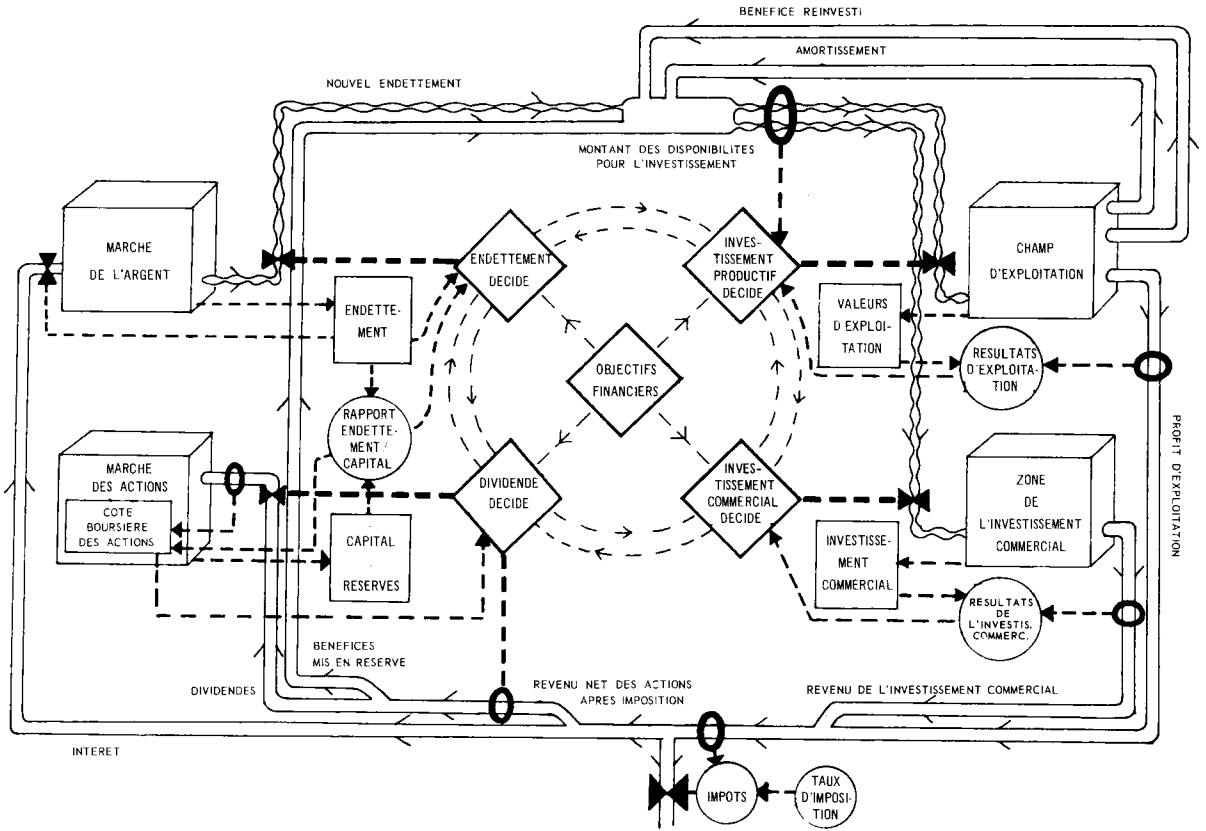


Figure 10. MODELE FINANCIER DE L'ENTREPRISE

(fruits de décisions à court terme pour les uns, de décisions à long terme pour les autres), la « limite directrice » du plan de l'entreprise ne peut être fixée de manière arbitraire à « 5 (ou 15) ans » ; elle doit se conformer aux sinuosités d'un ensemble d'activités à venir, progresser le long d'une route parsemée d'événements tantôt proches et tantôt lointains. Il y a opposition nettement tranchée entre ce concept et la notion d'un « plan de cinq ans » — même révisé annuellement. Toute la différence repose sur le fait que d'un côté, il y a un traitement quantifié du temps allant de pair avec une prévision en matière d'information et de décision et, de l'autre côté un véritable continuum.

Si le corps humain présente un modèle de contrôle physiologique adaptable à la firme (*cf.* 2e partie), il peut alors être profitable de se référer à la psychologie de la planification individuelle pour en tirer, par analogie, une planification de l'entreprise. Nous forgeons nos intentions directrices (lesquelles sont d'ailleurs susceptibles de se modifier), et nous procédons à l'ajustement de tous les détails des projets que nous établissons jusqu'à ce que notre décision soit irrévocable par rapport à un événement donné. Si nous procédons de la sorte, c'est parce que nous avons une conscience permanente de ce qu'est notre plan, et que nous intégrons sans cesse des compléments d'information à notre activité planificatrice. Lorsque l'harmonie disparaît entre l'intention que nous avions fermement arrêtée et un nouvel ensemble de faits, nous en sommes immédiatement conscients, et nous procédons alors à un réajustement — sauf évidemment en cas de folie. Il se peut que les plans qu'élabore la firme ou la nation soient magnifiques, mais ils ont tendance à être mis de côté ; l'entreprise n'est pas avertie des désajustements quotidiens qu'engendre la succession des événements.

Il est donc évident que la planification doit apparaître comme un processus continu, et que les plans doivent être réélaborés en permanence à la lumière d'une information ininterrompue. Le problème se pose alors de savoir comment la firme peut avoir *conscience* de son plan. On n'en peut trouver la réponse que par l'intermédiaire d'une nouvelle structure d'organisation, d'un renouvellement des techniques de l'information — ainsi que d'un renouveau des méthodes d'analyse, que seul le dialogue avec les ordinateurs peut amener. Ce sont ces idées que nous avons voulu présenter ici. Elles forment la base sur laquelle pourra s'appuyer une planification chargée de faire avorter de façon séquentielle des plans défectueux.

Si la chose est possible au niveau de la firme, elle devrait l'être également à l'échelon de la nation. Si le modèle est valable, ses propriétés doivent se conserver en tout état de cause.

UN NOUVEAU MODELE DE L'ENTREPRISE

par

Jay W. FORRESTER (1)

Cette étude a d'abord paru dans *Industrial Management Review,* Vol. 7, n° 1, 1965 ; la rédaction, ainsi que le Massachusetts Institute of Technology nous ont courtoisement autorisés à la rééditer.

(1) Professeur de management au Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts.

Les quinze années qui viennent de s'écouler ont vu naître de nombreux courants de pensée, aussi nouveaux qu'importants, concernant la firme, ses buts et sa gestion. Lorsqu'on les rassemble, ces réflexions nous présentent l'image d'un type original d'organisation annonciatrice de progrès fondamentaux à venir dans la façon dont la firme peut satisfaire les besoins de l'homme. Toutefois, jusqu'à présent, aucune synthèse de ce genre n'a été réalisée.

Sur le plan de la technologie, nul ne doute qu'une expérimentation audacieuse permette de tester des hypothèses, d'élargir le domaine de la connaissance et d'entraîner des progrès capitaux. Mais, en matière d'organisation sociale, nous nous contentons habituellement de proposer quelques timides modifications au niveau des pratiques traditionnelles en nous refusant de nous lancer sur la voie de l'expérience et de l'innovation. Et pourquoi cela ? Certainement pas pour la raison que les organisations actuelles se sont avérées sans défaut. On ne peut pas non plus invoquer les risques qu'il y aurait à s'engager dans cette voie : les tentatives expérimentales d'ordre scientifique ou technique (dont le pourcentage d'échec est fort élevé) coûtent beaucoup plus cher et affectent beaucoup plus profondément l'existence d'un grand nombre de personnes que ce que nécessiteraient les mises à l'essai de concepts originaux au plan de l'organisation de l'entreprise. Peut-être sommes-nous les victimes d'une sorte d'obsession touchant à l'expérience scientifique. Peut-être la connaissance est-elle si cloisonnée que nul n'est capable de concevoir à la fois l'évidence des besoins, les possibilités d'amélioration, et la voie du progrès. Peut-être sommes-nous rétifs à toute modification du cadre de notre propre existence. Mais il est temps d'appliquer aux entreprises privées le même désir d'innover qui est à l'origine de l'élan que connait le développement scientifique.

LES FONDEMENTS D'UNE NOUVELLE ORGANISATION

L'innovation ne peut se fonder que sur des idées neuves. Or, celles-ci existent aujourd'hui. Le type d'organisation originale que nous nous proposons de présenter repose sur quatre courants de pensée, lesquels se sont développés au cours des deux dernières décennies. Chacun de ces courants traite d'aspects fort différents de la firme, mais, une fois rassemblés, ils se consolident les uns les autres pour former l'assiette d'un type d'entreprise moderne :

1. Certains apports récents des sciences sociales indiquent que lorsqu'une organisation renonce aux méthodes autoritaires de direction, elle a de fortes chances d'amplifier tout ce qui est motivation, innovation, maturité et satisfaction au niveau de l'individu (1).

(1) Hagen, Everett E., *On the Theory of Social Change,* Homewood, Illinois, Dorsey Press, 1962.
McClelland, David D., *The Achieving Society,* Princeton, New Jersey, D. Van Nostrand Co, 1961.
McGregor, Douglas, *The Human Side of Enterprise,* New York, McGraw-Hill Book Co., 1960.
Likert, Rensis, *New Patterns of Management,* New York, McGraw-Hill Book Co., 1961.
Haire, Mason, *Psychology in Management,* New York, McGraw-Hill Book Co., 1964.

2. L'examen critique des tendances qui se marquent au niveau de la structure et de l'administration des firmes révèle que les rapports hiérarchiques de supérieurs à subordonnés, sur lesquels se fonde actuellement l'encadrement des firmes, devraient céder la place à un régime plus constitutionnel et démocratique (1).

3. De récentes recherches portant sur la nature des systèmes sociaux ont conduit à retenir les méthodes de la « dynamique industrielle » *(industrial dynamics)* comme un moyen d'élaborer le cadre général de la politique de l'entreprise dans un sens favorable à la croissance et la stabilité d'une organisation (2).

4. Les moyens de communication électronique et les possibilités aujourd'hui offertes par les ordinateurs permettent de repenser l'organisation de l'entreprise de manière a accroître la flexibilité, l'efficacité, et la liberté d'action de l'individu (3).

Après que, de la synthèse de ces quatre courants de pensée, on ait dégagé une nouvelle structure cohérente, on s'aperçoit qu'ils s'orientent tous les quatre vers un type d'organisation radicalement différent de celui que connaissent généralement les entreprises actuelles.

LES CARACTERISTIQUES DE LA NOUVELLE ORGANISATION

La meilleure manière de cerner le problème est peut-être encore d'étudier onze des caractéristiques les plus frappantes de l'organisation que nous prônons.

(1) Eells, Richard, *The Government of Corporations,* Free Press of Glencoe, 1962.
Eells, Richard, and Walton, Clarence, *Conceptual Foundations of Business,* Homewood, Illinois, Richard D. Irwin, Inc., 1961.
Berle, Adolf A., Jr., *The 20th Century Capitalist Revolution,* New York, Harcourt, Brace & World, Inc., 1954 ; traduction française, *Le capital américain et la conscience du roi* (A. Colin).

(2) Forrester, Jay W., *Industrial Dynamics,* Cambridge Mass., MIT Press, 1961.
Roberts, Edward B., *The Dynamics of Research and Development,* New York, Harper & Row Publishers, Inc., 1964.
Packer, David, *Resource Acquisition in Corporate Growth,* Cambridge Mass., MIT Press, 1964.
Nord, Ole C., *Growth of a New Product,* Cambridge, Mass., MIT Press, 1963.

(3) Signalons le nombre très limité des études portant sur la manière dont le traitement électronique de l'information peut, à long terme, conduire à une restructuration des organisations ainsi qu'à la mise en place d'environnements plus acceptables aux yeux de l'individu. On s'est plus efforcé de souligner les conséquences néfastes qu'on en attendait dans le court terme que de développer les aspects positifs qui en découleraient.

Elimination du rapport hiérarchique de supérieur à subordonné.

L'influence que la forme de l'organisation doit avoir sur le comportement de l'individu occupe une place fondamentale dans le système structurel que nous nous proposons de donner à l'entreprise. Un important courant de pensée, alimenté de nombreux siècles de réflexions sur la politique, l'Etat, l'économie et la psychologie, retrace les conséquences paralysantes qu'une organisation de type autoritaire a pu entraîner au niveau de l'initiative et de l'innovation, et laisse à penser que, quelles qu'aient pu être, jadis, les vertus de ce genre de contrôle, son inadéquation n'a fait que croître en parallèle à l'évolution de notre société industrielle.

D'une étude de l'histoire du développement industriel, des sciences sociales, et de l'observation des organisations contemporaines, une relation se dégage entre les méthodes de régulation interne d'une part, et l'efficacité et la maturité des individus au sein de l'organisation, d'autre part. Une structure de régulation par voie autoritaire et bureaucratique façonne la personnalité de l'individu de telle sorte qu'il perçoit son environnement comme quelque chose d'instable, dépourvu d'une structure logique et caractérisé par une absence de toute relation de cause à effet. Dès lors, l'individu n'éprouve que fort peu d'espoir de modifier ledit environnement et se ferme littéralement à toute information et toute réflexion qui mèneraient à améliorer cet état *(cf. note 1, p. 407 E. Hagen).*

Si donc l'organisation autoritaire et son corollaire de rapports hiérarchiques de supérieurs à subordonnés doivent disparaître, une autre forme de discipline et de régulation devra les remplacer. Un régime d'auto-discipline fondé sur l'intérêt personnel engendré par la mise en place d'un mécanisme de marché concurrentiel, pourrait s'y substituer.

Pour être en mesure d'abandonner la hiérarchie autoritaire en tant que noyau de la structure d'entreprise, il faut avant tout que la relation de supérieurs à subordonnés cesse d'être la pierre angulaire de l'organisation . Dans le nouveau modèle, aucun individu ne dépendrait d'un supérieur. Au contraire, il négocierait, en toute liberté, son adhésion à une structure continuellement mouvante de liaisons réciproques vis-à-vis de ceux avec lesquels il échangerait biens et services. Il n'accepterait un certain nombre d'obligations bien déterminées qu'à titre d'accords à durée limitée. Au fur et à mesure qu'ils se trouverait libéré de ses engagements, il instaurerait de nouveaux types de relations, compte tenu des situations qui lui apparaîtraient plus satisfaisantes et plus rentables.

La structure définissant les objectifs ainsi que les procédures de comptabilisation d'un tel système doivent être ajustées de sorte que l'on arrive à faire coïncider l'intérêt personnel de l'individu et les objectifs de l'ensemble de l'organisation. C'est à l'éducation au sein même de l'organisation que doit revenir la tâche de préparer chaque individu à exploiter les occasions d'agir au mieux de son intérêt personnel.

DU VAL-D'OISE
BIBLIOTHEQUE
DOCUMENTATION
CABINET

Une structure non autoritaire implique l'exercice d'une concurrence interne au niveau de l'allocation des ressources. Les coûts relatifs à la main-d'œuvre, au capital et aux bâtiments, s'élèveraient alors au plus haut niveau compatible avec les prix que les divers dirigeants d'entreprise devraient pouvoir atteindre (profit inclus) en commercialisant la production. Que pour une même ressource le prix offert dans l'organisation soit plus élevé que celui pratiqué en dehors d'elle voudrait dire que l'organisation emploie cette ressource avec plus d'efficacité et d'efficience que le reste de l'économie n'en est capable. Ce modèle d'allocation concurrentielle interne des ressources ferait contraste avec le système d'allocation par voie d'autorité centrale que pratiquent actuellement les firmes industrielles.

Des centres de profit individuels

Si l'allocation des ressources n'est plus décrétée par une autorité supérieure, mais s'effectue selon la valeur que possèdent ces ressources pour chaque membre de l'organisation, encore faut-il qu'existe une base sur laquelle chaque membre fera reposer son estimation de ladite valeur. Dans notre économie extérieure à la firme, le prix s'établit à long terme par l'intermédiaire de la concurrence, à un niveau qui permette à l'acheteur comme au vendeur de réaliser un profit. Pour aboutir à une situation identique au sein de l'entreprise, chaque individu ou petite équipe (en cas d'association) devrait représenter un centre de profit *(profit center)* en même temps qu'une unité de décision dont dépendrait la bonne marche des activités vers lesquelles le centre choisirait de s'orienter.

L'idée de centre de profit dans la firme a fait couler beaucoup d'encre. Dans les très grandes entreprises, il y a souvent décentralisation de la responsabilité du profit au niveau des divisions. Toutefois, même dans sa conception actuelle la plus extensive, la notion de centre de profit n'intéresse qu'un très faible pourcentage d'individus au sein d'une organisation, en tant que cadre de référence pour orienter leurs propres actions et décisions.

Le concept de centre de profit diffère fortement de celui de centre de budget *(budget center)* tel qu'il est couramment utilisé en matière de planification et de contrôle financiers. Dans un centre de budget, l'individu est maître de ses actes par rapport à un montant de dépenses préalablement négocié. Il est fréquent, dans le cadre du centre de budget, que l'objectif soit d'obtenir par la négociation le plus haut montant de dépenses possible (car tant le salaire que la situation dépendent du nombre d'employés et de la taille du budget) et de dépenser la totalité du budget alloué. En fait, fréquentes sont les pressions poussant à dépenser encore plus pour la raison que le budget de l'année suivante dépend des dépenses de l'année en cours. Le budget évalue les résultats en termes de coûts rapportés à ce qu'ils auraient dû être, et non en termes de coûts rapportés à ce qu'ils ont permis de réaliser.

Le système de régulation fondé sur le budget institue deux groupes antagonistes. D'un côté, le groupe de ceux qui remplissent des activités

fonctionnelles, c'est-à-dire le groupe chargé d'exécuter le travail pour lequel la firme s'est montée (services de recherche, service technique *(engineering)*, de fabrication et des ventes). Chacun de ces départements fonctionnels est l'objet de pressions visant à en faire le plus possible, à embaucher un maximum de personnel, et à dépenser autant que faire se peut. Comme il est impensable de laisser ces tendances se développer en toute liberté, cela implique l'existence d'un groupe antagoniste (tels que les services du contrôleur) chargé d'imposer des contraintes financières au premier groupe. L'opposition entre les tendances favorables aux excès et celles qui s'y opposent ne peut se résoudre que par voie d'autorité aux échelons les plus élevés de la hiérarchie de l'entreprise. Dès lors qu'un système de régulation s'établit qui ne repose pas sur une limitation librement consentie, la nécessité d'une structure autoritaire apparaît pour résoudre le conflit. On observe un rapide déclin de l'efficience, de la motivation et du moral au fur et à mesure que les circuits chargés de transmettre les ordres s'engorgent, et que le centre de décision finit par se trouver tellement éloigné de celui des opérations que l'information dont il dispose ne lui suffit plus à prendre les décisions convenables.

A l'inverse du centre de budget, un centre de profit évalue activité et ressources en se référant à la différence (profit) entre les coûts de ses facteurs et le prix de vente que les tiers estimeront acceptable sur un marché concurrentiel. Il y a donc incitation à maximiser la différence entre coût et valeur, à produire un maximum de valeur pour un minimum de coût et à réduire la dépense en temps et ressource lorsque la chose est faisable, sans pour autant entraîner une réduction plus que proportionnelle de la valeur du produit.

Pour qu'il y ait effectivement rémunération (tant financière que psychologique), c'est sur le profit et non sur la dépense que le centre de profit doit se fonder.

La façon dont la comptabilisation du profit s'effectue, ainsi que la mesure dans laquelle les rémunérations dépendent dudit profit, voilà qui prend une importance considérable dès lors que c'est sur ces bases que l'on évalue la bonne marche de l'entreprise. Le champ couvert par les normes possibles d'une telle comptabilisation est vaste. C'est à ce niveau que se détermine l'intérêt personnel de l'individu. C'est par l'intermédiaire des règles de comptabilisation du centre de profit que l'individu opère sa jonction avec la structure politique de l'organisation. C'est à ce niveau que l'intérêt personnel de l'individu et les objectifs de l'organisation doivent coïncider si l'on veut que l'unité des buts persiste. C'est à ce niveau que doit s'établir l'équilibre adéquat entre objectifs à long et à court terme. C'est à ce niveau enfin qu'il faut susciter les pressions destinées à engendrer la planification appropriée, la qualité, l'intégrité, la stabilité et la croissance de l'organisation prise comme un tout.

Le centre de profit apparaît comme le stimulant au déclenchement d'une activité nouvelle, mais chose peut-être plus importante, c'est à lui qu'il incombe de susciter des pressions propres à suspendre des activités anciennes. Interrompre une activité au bon moment, voilà l'une des plus importantes fonctions d'une gestion saine. Il arrive trop souvent que le dénouement d'une activité soit retardé

car on doit tout d'abord forcer la main d'un groupe opérationnel qui, pour des raisons personnelles, ne tient pas le moins du monde à l'abandonner. Lorsqu'apparaît ce genre de divergence, il n'est possible d'imposer l'abandon d'une activité que lorsque des signes extérieurs le démontrent de façon accablante. L'accent devant être mis sur la totalité du cycle de déroulement d'une action entreprise (mise en route prometteuse, direction des opérations favorables en cours de déroulement, et dénouement réussi ou passage à une autre phase de l'opération), une comptabilisation du centre de profit destinée à fixer ce qui revient à chacun en fait de rétribution devrait, en général, n'apparaître qu'à la clôture d'un compte et s'évaluer par comparaison à un taux de rendement cumulé de l'investissement qui englobe la durée complète de l'activité visée.

Entrer dans le détail des méthodes de comptabilisation nous entraînerait trop loin. Les règles comptables initiales ne peuvent être qu'expérimentales pour la raison qu'on devra certainement les modifier après examen des pressions qu'elles engendrent dans l'organisation. Les pressions involontaires, ou volontaires mais inadéquates, devront être rectifiées dans leur principe même par modification des méthodes de comptabilisation, et non par élaboration d'un ensemble de règles compensatoires dont la mise en application ne pourrait s'effectuer que par l'intermédiaire d'une structure de régulation autoritaire qui viendrait se superposer à la structure initiale.

La structure du centre de profit présentera un certain nombre de similitudes avec les entités juridiques qui régissent le contexte économique extérieur. Certaines personnes viendront offrir leurs services, à titre individuel, en tant que conseillers et consultants, d'autres s'engageront par contrat à effectuer des tâches productrices ou organisatrices *(engineering)* soumises à adjudication ; il y aura les promoteurs et les gens chargés d'assurer la coordination des ressources intérieures en fonction des exigences du marché, et enfin ceux dont le rôle sera d'agir en investisseurs éclairés lorsqu'il s'agira de répartir les ressources financières de l'organisation vers les secteurs les plus prometteurs. Certaines des procédures en usage au sein de l'économie externe, telles par exemple, le contrat « coût remboursé » *(cost-reimbursement)* qui ont pour effet d'affaiblir l'incitation à l'efficience pour tendre à réimposer la méthode de régulation par voie budgétaire doivent, par contre, être proscrites.

Une détermination objective des rétributions

Dans la mesure où le centre de profit est conçu de manière à évaluer convenablement les résultats, et où il y a concordance entre les centres et les individus ou les petits groupes, alors les bilans du centre permettent de déterminer automatiquement tant les appointements que les primes. Chaque individu assimilé à un centre aurait une situation identique à celle d'un propriétaire gérant lui-même son entreprise.

Si les comptes du centre de profit indiquent un dépassement de la moyenne des résultats, cela entraînera paiement d'une prime, qu'il vaudrait sans

doute mieux échelonner dans le temps afin d'assurer une plus grande stabilité aux revenus individuels. En cas de persistence des hautes performances, ces paiements de primes réitérés déclencheraient, conformément à une formule convenue, un processus d'accroissement des rémunérations de base, tendant à inclure dans le revenu permanent de l'individu une partie encore plus importante de ce qu'il perçoit sous forme de primes.

Lorsque nous parlons de détermination « objective » de la rémunération, nous entendons par là que la fixation du revenu d'un individu ne repose pas sur le jugement subjectif d'un supérieur (souvent interprété d'ailleurs comme lubie ou fantaisie). Ici, au contraire, c'est de l'estimation de la valeur du concours qu'il apportera à ses pairs désireux de s'assurer ses services, que le revenu de l'individu découle. Pour qu'une telle évaluation collégiale aboutisse à de véritables ajustements internes, encore faut-il que la mobilité interne soit suffisante pour autoriser l'individu à trouver les situations qui lui conviennent le mieux. Il faut qu'il jouisse d'une liberté de mouvement intégrale, afin de pouvoir apprécier la valeur de sa contribution à partir d'une variété de débouchés se faisant concurrence. Une estimation objective de ladite valeur dépend de la latitude qu'il a d'abandonner toute situation où ses capacités lui paraissent sous-évaluées.

Séparation de l'élaboration des politiques et de la prise de décision

Conceptuellement, les politiques et les décisions sont fort différentes, et ce, bien que la plupart des ouvrages traitant de la gestion les mélangent et les confondent.

Par politique, il faut entendre ces règles qui orientent les décisions. La politique s'intéresse au cas général et définit, tout au moins partiellement, comment il faut prendre les décisions particulières qui en dépendent. A l'inverse, une décision part de l'état et de l'information qu'elle a du système et transforme ces deux éléments, en accord avec la politique qui l'oriente, afin de déterminer ce que sera l'action courante.

De par l'effet qu'ils ont sur l'initiative et l'innovation humaines, il convient de retenir quatre critères d'estimation de la justesse d'une politique : liberté d'action, accessibilité, fondement et cohérence.

Les politiques peuvent se distinguer selon leur degré de liberté, c'est-à-dire, par rapport à la mesure dans laquelle ce sont elles qui déterminent réellement les décisions. Une politique totalement explicitée détermine intégralement la décision dès lors que les valeurs des variables exogènes sont connues ; cela signifie que, dès que les conditions existantes admises par ladite politique ont été mesurées, ses règles sont à la fois précises et exhaustives, et il ne reste plus qu'à en déduire mathématiquement la décision. Ce type de politique ne laisse place à aucune liberté d'action ; on peut la programmer sur ordinateur, comme c'est le cas pour les procédures de comptabilisation ordinaires. En sens inverse, une politique peut se contenter d'établir les limites au sein desquelles il faudra

prendre les décisions, tout en laissant une marge de liberté pour adapter les décisions aux préférences des décideurs ou pour tenir compte d'informations qui n'avaient pas été prévues.

Elles peuvent se distinguer par leur degré d'accessibilité ; entendons par là la mesure dans laquelle elles sont connues des décideurs. On conçoit à quel point délicate et incommode est la position de celui qui doit prendre les décisions et qui n'arrive pas à déceler quelles sont les politiques qui doivent orienter ses actions. Or, cette situation peut surgir pour de multiples raisons : il se peut que ces politiques existent mais qu'elles restent indécelables, ou qu'elles existent, qu'on en ait connaissance, mais qu'elles restent sujettes à des variations capricieuses, ou encore, qu'elles n'aient jamais vu le jour jusqu'au moment où la prise d'une décision risque d'accélérer l'élaboration d'une politique contraire et rétroactive.

Elles peuvent différer par leur origine. Au niveau individuel, l'adhésion aux politiques varie sans doute le long d'un axe dont l'une des extrémités comprend les politiques auto-déterminées qui orientent tant nos propres décisions que celles des autres, et l'autre, les politiques que nous impose un tiers, politiques qu'il instaure unilatéralement pour son propre avantage. En démocratie, l'origine de la politique se situe à mi-chemin de ces extrêmes, puisqu'elle résulte d'une sorte de compromis entre les citoyens dans une recherche de la plus grande satisfaction pour le plus grand nombre.

Elles peuvent également varier au niveau de la cohérence, c'est-à-dire, de la plus ou moins grande absence de contradictions internes. Il est fréquent de trouver des structures politiques dont les éléments sont si morcelés et si indépendants que les diverses politiques n'aboutissent qu'à se contrarier. On en trouve des exemples dans cette obstination à toujours augmenter les ventes, tout en gardant une position hésitante et conservatrice lorsqu'il s'agit d'accroître la capacité de production, dans cette insistance sur la qualité et la satisfaction du client alors que l'organisation supporte des charges de plus en plus lourdes qui finissent par aboutir à ce qu'elle ne produise plus que médiocrement, et enfin, dans cet antagonisme éternel entre le désir de la réussite à court terme et de la puissance à long terme. Ce genre de contradiction est susceptible de surgir lorsque la politique reflète les décisions au lieu de jouer un rôle moteur. Lorsqu'on ne prend des décisions que pour répondre à des circonstances dont l'opportunité n'apparaît que sur le plan purement local et que la formulation d'une politique doit s'ajuster à cet état de choses, la structure politique se transforme alors en un amalgame d'éléments sans rapports entre eux. Pour qu'une politique soit cohérente sur le plan interne, il faut qu'elle exprime le système dans lequel elle s'insère. Toute sous-partie de la structure politique doit non seulement cadrer avec l'objectif qui lui est imparti, mais encore réagir aux autres politiques de façon cohérente par rapport aux objectifs généraux de l'ensemble du système. Au sein de cette structure d'actions-réactions complexe qu'est une activité économique, on voit mal comment il serait possible d'élaborer une politique cohérente par petits morceaux et au gré des événements.

Evaluée d'après ces quatre grandeurs (liberté, accessibilité, source et cohérence), il est fréquent que la politique opère d'une manière qui contrarie

l'efficacité individuelle. Dès lors qu'elle définit intégralement l'action et arrête rigoureusement ce qu'il faut faire, elle apparaît fort castratrice en matière d'innovation. Elle entrave, au plus haut point, l'initiative lorsqu'elle reste impossible à déterminer en même temps que sujette à se voir définie ultérieurement et appliquée de façon rétroactive. Elle prend l'allure d'une force des plus hostiles lorsque, pour son propre bénéfice, un supérieur l'impose à un subordonné. Elle est source de confusion intense lorsque, incohérente sur le plan interne, elle ne fournit aucune ligne directrice propre à résoudre des pressions antagonistes. Or, la politique de certaines firmes se rapproche beaucoup de ces extrêmes peu souhaitables.

Par opposition, les entreprises qui réussissent le mieux se caractérisent par des politiques qui savent coordonner l'action sans la limiter, énoncer clairement ce que l'on ne doit point faire, élaborer des objectifs propres à équilibrer les intérêts de tous, et dont la cohérence permet de réduire le nombre de conflits non résolus. Toutefois, on s'aperçoit que seule la très grande firme applique réellement ne serait-ce qu'une sur quatre de ces mesures politiques, et qu'il n'en existe aucune qui se soit engagée à fond dans les quatre à la fois.

La politique devrait laisser le champ libre à l'innovation et n'imposer que le minimum de restrictions compatibles avec la coordination nécessaire à garantir la force, la stabilité et la croissance de l'ensemble du système. Elle devrait être accessible, claire et non rétroactive. Elle devrait se fonder sur un processus au terme duquel les intéressés s'accordent à dire qu'elle constitue un juste compromis dans l'intérêt de tous. La cohérence des politiques devrait découler de ce qu'elles ont été élaborées comme les éléments d'une structure politique globale qui sache engendrer le comportement dynamique voulu au sein du système qui en résulte. De récents progrès dans la théorie des systèmes dynamiques et celle de la simulation sur ordinateur révèlent qu'il deviendra possible d'élaborer directement des structures politiques cohérentes plutôt que d'inférer la politique de la firme aux implications de décisions antérieures.

L'élaboration d'une telle structure, ainsi que sa continuité au fur et à mesure que les conditions se modifient et que le volume des connaissances s'accroît, voilà qui occupera à temps complet quelques-uns des hommes les plus éminents de la firme. Il convient d'étudier le passé et le présent du système de la firme comme une sorte de toile de fond destinée à élaborer les modifications de politiques qui engendreront pressions et incitations pour un avenir capable de progrès.

L'élaboration de la politique devrait se voir séparée des tâches absorbantes qu'entraîne la prise de décision au niveau opérationnel : sinon, les pressions du court terme empièteront sur ladite élaboration, laquelle peut toujours se voir remise au lendemain. On devrait la séparer de la prise de décision afin d'offrir une perspective à la fois plus objective et plus impartiale à la formulation des choix. Cette séparation est enfin nécessaire de façon à ce que la source des politiques reste bien spécifique et que la responsabilité qui s'attache à elle demeure bien claire.

Restructuration par l'intermédiaire du traitement électronique des données

Le volume du matériel de communication et de calcul électronique destiné à traiter les données relatives à l'entreprise est d'ores et déjà fort important. Toutefois, la quasi-totalité de ce matériel sert à remplir des tâches qui s'effectuaient précédemment à la main. On a surtout mis l'accent sur la possibilité d'augmenter le volume des données traitées au sein des modèles pré-existants, et de réduire le coût d'un travail déjà effectué en tout état de cause.

L'inadéquation des objectifs actuels du traitement des données ressort des études de dynamique industrielle relatives aux systèmes d'entreprise ; on y démontre à quel point le comportement dépend fortement de ces catégories de canaux d'information et de ces décisions qui, aujourd'hui encore, ne s'appuient pas sur un équipement électronique. Tout au long de ces circuits très importants, le flux d'information dépend du hasard, l'information tarde, elle est biaisée par le filtrage que lui font subir les individus, et l'erreur y est fréquente. Les ordinateurs incitent à approfondir la relation fondamentale qui unit l'information aux bons résultats d'une firme.

Elaborer une politique consiste, entre autres choses, à percevoir l'importance relative des divers nœuds de décision et à déterminer la qualité et la fidélité que l'on doit exiger de chaque *input* d'information. Ceci fait, l'intérêt se portera sur des canaux d'information très différents de ceux auxquels on prête, aujourd'hui, attention.

Les réseaux d'information peuvent adopter des formes diverses. Ceux de la plupart des organisations apparaissent comme un engrenage complexe équipé de nombreux entrepôts destinés au stockage de l'information et d'un grand nombre de canaux interconnectés. Un second type de réseau, que l'existence du calculateur numérique a rendu possible, prend l'aspect d'une sorte de magasin à information associé à un centre calculateur équipé d'un faisceau de conduits aboutissant à chaque point de destination.

Dans le système d'information de type engrenage, tel qu'il apparaît couramment aujourd'hui, la tâche de stockage et de traitement de l'information se répartit entre une multitude de petits centres. L'information est traitée par paquets et les dossiers sont en déphasage par rapport à la réalité qu'ils sont censés représenter. Par ailleurs, une bonne partie de l'information doit être traitée de manière séquentielle par l'intermédiaire de nombreux centres successifs, ce qui fait apparaître d'importants « stocks » d'information en cours de traitement disséminés à travers tout le système. L'information que l'on tire du système afin d'orienter les décisions ne retrace pas un certain nombre d'actions antérieures qui en sont encore au stade de l'enregistrement et du traitement. C'est pourtant bien ce qui se produit fréquemment même en ce qui concerne la simple information en matière de ventes et de comptabilité, opérations pourtant prises en charge, dès maintenant, par les calculateurs électroniques. Et c'est la règle générale, avec les conséquences néfastes que l'on peut imaginer, pour ce qui est des décisions et des canaux d'information

informelle qui se situent aux plus hauts niveaux de la direction des firmes. L'engrenage se complique de manière fantastique au fur et à mesure que le nombre des centres s'accroît, et ce particulièrement si chaque centre se voit autorisé à établir des liaisons réciproques avec l'ensemble des autres. Dans la pratique, on a réalisé une simplification partielle en limitant les canaux de communication à l'organigramme formel de l'organisation en forme d'arbre inversé. Mais alors les communications latérales deviennent à la fois lentes et tortueuses.

Dans ce système d'engrenage, la communication interne rendue nécessaire par la dispersion de l'information stockée absorbe un temps et une énergie considérables. Résultat, l'organisation se préoccupe de plus en plus de son propre comportement. Elle se concentre sur la multitude de ses canaux intérieurs, dont le maintien écarte l'attention des contacts que l'organisation entretient avec le monde extérieur. Par contrecoup, l'organisation n'utilise que trop peu le savoir technique nouveau : elle perd contact avec les nouvelles tendances du marché, et ne se rend pas suffisamment compte des comportements de la clientèle. On peut pallier ces difficultés de communication par une restructuration totale du système d'information.

L'équipement électronique moderne autorise un réaménagement du système d'information selon un schéma disposé en rayons ou en étoile autour d'un centre où est stockée toute la documentation. Un recours à des périphériques directement reliés *(on line)* à un ordinateur tant pour ce qui touche au traitement des données qu'à la communication interne, peut fournir une image informatrice constamment à jour et complète. On peut sérieusement limiter les stocks d'information en cours de traitement, et minimiser la communication interne nécessaire à l'estimation des conditions que les données formelles ne reflètent pas encore.

Grâce à ce système restructuré, l'information deviendra directement accessible à ceux qui, pour le moment, en ont trop peu à leur disposition pour que leurs actions débouchent sur une gestion convenable ou sur l'instauration d'un climat de confiance et de sécurité. Si l'on arrive à limiter l'information au niveau interne, les énergies pourront alors s'orienter vers la quête, beaucoup plus passionnante, de l'information extérieure : évolution nouvelle des techniques, nouvelles méthodes de gestion, personnel formé aux méthodes modernes, satisfaction de la clientèle, progrès de la production dans le secteur dont fait partie l'entreprise, modifications des marchés.

Latitude d'accès à l'information

On peut, en grande partie, déduire le caractère et l'ambiance d'une organisation de la manière dont elle affiche ou dissimule ses informations sur le plan interne. La plupart des firmes reposent sur une structure hiérarchique autoritaire, mais elles diffèrent largement par le fondement grâce auquel l'autorité et le prestige se maintiennent au sein de la hiérarchie. Dans les organisations prospères, l'autorité tend habituellement à reposer sur un niveau

de compétence reconnu, compétence suffisante pour ne pas avoir besoin de s'appuyer à l'excès sur des monopoles d'information. En cas de hiérarchie autoritaire non fondée sur ce niveau de compétence, la sécurité risque de ne provenir que de la structure de la bureaucratie et des prérogatives du pouvoir ; quant aux situations, elles risquent fort de n'être défendues que par dissimulation de l'information, tant de la part des supérieurs que des subordonnés.

Détenir l'information, c'est détenir le pouvoir. Un monopole d'information peut alors représenter un certain type de sécurité. Dans l'ensemble des organisations et à tous les niveaux, des critères sélectifs règlent la diffusion ou la dissimulation de l'information. La seule détention d'information peut créer des rapports de supériorité vis-à-vis des tiers. Le fait de dissimuler des renseignements peut aboutir à limiter le champ et le pouvoir d'action des autres et, donc, à réduire les menaces qui pèsent sur le détenteur d'information. Par contrôle des canaux d'information, on peut isoler un certain nombre d'individus du reste de l'organisation et, donc, avoir sur eux une certaine emprise.

La majorité des membres de la plupart des organisations ont le sentiment qu'ils n'ont pas accès à toute l'information dont ils auraient besoin. Parfois, c'est même l'information spécifique qui leur serait nécessaire à effectuer leur tâche qui leur fait défaut. Très fréquemment, ils ne disposent pas de cette information grâce à laquelle naîtrait un sentiment de sécurité et de conviction dans l'honnêteté et la rationalité du système dont ils font partie.

C'est souvent pour prévenir toute question à propos d'une décision autoritaire sans justification rationnelle que l'on dissimule l'information. Nous en trouvons un bon exemple au niveau des renseignements concernant les rémunérations. Il est généralement assez simple d'avoir connaissance des salaires versés aux travailleurs lorsqu'il existe un syndicat car les règles du contrat de travail ont été clairement formulées ; on diffuse toute information concernant la rémunération individuelle pour bien démontrer que ces règles ne sont pas violées. Inversement, il existe des règles justifiant le salaire, afin que toute décision subjective n'ait pas à être légitimée. Pour ce qui est du sommet de la hiérarchie, les actionnaires sont tenus au courant de la rémunération des dirigeants en même temps qu'on leur offre tout renseignement justifiant, implicitement ou explicitement, le niveau de leurs appointements. Dans les services publics, les traitements sont établis par voie légale et rendus publics. C'est au niveau intermédiaire de la firme que les détails de la rémunération s'entourent du plus grand secret ; c'est à ce niveau, en effet, que la détermination des traitements est la plus subjective et qu'il est le plus difficile de trouver une politique type. On peut toutefois aboutir à une conclusion générale en observant que plus les raisons d'une décision sont obscures, plus fortes sont les tendances à masquer tant la décision que l'information sur lesquelles elle a été fondée.

Pour une organisation, toute cette énergie dépensée dans la lutte pour s'informer peut aboutir à un sérieux handicap. On perd du temps à essayer d'obtenir ou de cacher des renseignements. La conviction irritante que l'on vous cache l'information dont vous avez besoin, et la peur que d'autres apprennent ce que vous voulez leur cacher sont source d'épuisement psychologique.

De même que l'individu, l'organisation en tant que totalité thésaurise littéralement l'information. On est fréquemment persuadé qu'une position compétitive dépend beaucoup plus du secret des affaires que ce n'est effectivement le cas. On dissimule des renseignements à certains membres de l'organisation, sous le prétexte d'éviter qu'ils ne parviennent à des oreilles étrangères. Et pourtant, le secret des affaires n'est qu'un bien piètre déterminant du succès de l'entreprise en regard de la compétence ; or, la politique du secret équivaut à affaiblir la compétence.

Bien qu'il n'y ait aucune chance d'aboutir un jour à une disponibilité intégrale de l'information, c'est tout de même un objectif qu'il convient de poursuivre. On peut donner liberté d'accès à celle qui se trouve enregistrée dans le système de données formelles de la firme. Par des incitations (celle qui résulte de la commodité, et celles que renferme le système de comptabilisation), on peut favoriser l'introduction d'informations dans les fichiers qui forment la mémoire centrale, endroit d'où il sera facile de les retrouver électroniquement. En étudiant la façon de concevoir le système de données de la firme, on pourra démontrer l'importance qu'il y a à convertir nombre des canaux d'information informelle actuels en circuits au sein desquels des observations régulières seront mesurées et enregistrées.

L'un des principes généraux de la nouvelle organisation devrait être d'autoriser un accès à l'information à la fois plus large et plus rapide que ce n'est actuellement le cas. On peut y arriver par réduction des restrictions entravant la disponibilité de l'information, par élaboration d'une structure sociale d'incitations favorables à sa diffusion, ainsi qu'à son rassemblement et à son enregistrement dans d'importants canaux qui, trop souvent, reposent encore sur un fondement informel.

Elimination des monopoles internes

Au niveau national, les monopoles sont interdits pour l'influence défavorable qu'ils exercent sur l'efficacité économique. Néanmoins, c'est au nom d'une hypothétique efficacité et sous le prétexte d'éviter la duplication de l'effort productif que les firmes en créent en leur propre sein.

Dans la plupart des secteurs, les économies d'échelle ne sont pas aussi importantes qu'on a coutume de l'imaginer. Nombreux sont les cas où, au lieu de l'économie que l'on escomptait d'un accroissement de l'activité, on a pu aisément voir se réaliser, en fait, une réduction de l'efficacité. Il arrive souvent que des problèmes de planification et de coordination surgissent si rapidement qu'ils annihilent les économies qu'on pouvait attendre d'une augmentation de la taille. Voilà qui se vérifie tout particulièrement au niveau des activités de services tels que, par exemple, les magasins, les pools de dessinateurs industriels et les centrales d'achat.

Même si, partiellement, il se peut que l'efficacité de l'activité y gagne, celle de l'ensemble de l'organisation risque d'en pâtir. Si, par exemple, on envisage la

réunion en une seule entité de tous les ateliers de prototypes, on peut très bien avoir un accroissement d'efficacité au niveau de l'atelier grâce à une augmentation du plan de charge imposé aux machines et à ceux qui les font marcher. Toutefois, ce regroupement, qui se trouve maintenant administrativement séparé des activités techniques, est beaucoup moins sensible aux besoins, oblige à négocier au niveau des priorités d'utilisation, et risque bien d'empiéter largement sur le temps que doit accorder aux aspects techniques et à la gestion, l'équipe dirigeante sur les épaules de laquelle repose le succès de l'organisation.

L'organisation que nous prônons devrait avoir pour principe de multiplier chaque type d'activité et de service. Nul n'est obligé de recourir à une source unique pour satisfaire ses besoins. Nul ne dépend d'un utilisateur unique pour écouler sa production.

Ce n'est qu'en éliminant les monopoles de la structure de l'entreprise que l'on peut aboutir aux rendements et aux stimulants que recèle un système concurrentiel, et construire les bases permettant d'évaluer objectivement et de comparer les résultats obtenus.

Equilibre des bénéfices et des risques

La nouvelle organisation devrait conserver les avantages caractéristiques des formes antérieures tout en minimisant les inconvénients qui leur étaient associés. Il s'agit d'aboutir à une combinaison harmonieuse de la stabilité et de la puissance caractéristiques des grandes entreprises diversifiées, et des risques stimulants joints aux chances d'avenir que la petite entreprise offre à ses dirigeants-fondateurs. Il faut, simultanément, éviter l'oppression bureaucratique et le cloisonnement que connaissent si fréquemment les grandes organisations, au sein desquelles c'est le pouvoir central qui détient le pouvoir de répartir les ressources et de prendre les décisions. La concurrence extérieure joue également pour les plus grandes compagnies, mais, dans l'enceinte de leurs murs, elle n'a aucune influence directe, et même, souvent peu d'action indirecte sur les individus, sauf aux plus hauts niveaux de la hiérarchie. Réciproquement, il faut minimiser ce qu'il y a d'excessif dans le risque et la menace de faillite suspendus au-dessus de la petite organisation, car ces dangers tendent à écarter de la compétition des individus qui auraient pu se révéler des dirigeants aussi indépendants qu'efficaces.

Dans le monde actuel de la « petite entreprise », le risque qu'encoure l'aspirant entrepreneur est de loin supérieur à ce qu'il devrait être. En général, il ne lui est offert qu'une seule et unique chance. Si sa première entreprise échoue, il ne lui est plus accordé la moindre occasion d'acquérir de l'expérience et de faire mieux. Sans l'éliminer, il conviendrait de ramener la sanction de l'échec à un niveau raisonnable ; ce qui est réalisable en procédant à une sorte de partage des risques, concept qui n'est pas sans analogie avec celui de l'assurance contre les catastrophes. Les pénalisations devraient être juste assez rigoureuses pour mettre en évidence le dirigeant qui accumule les échecs et le décourager. Des avantages devraient, au contraire, attirer et encourager le dirigeant compétent, et

leur niveau devrait être assez élevé pour qu'un pourcentage normal de réussite fasse plus que compenser la charge imposée par quelques échecs occasionnels.

La compensation du coût entraîné par les échecs à l'aide d'une fraction des bénéfices est, aujourd'hui, l'œuvre de ceux que l'on appelle *risk investors* (procédant à des investissements risqués) dans les milieux financiers ; mais leurs opérations se déroulent dans des conditions peu propres à favoriser le particulier désireux de trouver une aide financière. L'investisseur, en effet, a pour souci d'obtenir un rendement rapide du placement auquel il a procédé. Il ne possède ni la compétence, ni les moyens de développer sérieusement les talents du jeune dirigeant, ni même d'apprécier d'avance lesdits talents. Il doit alors s'engager dans une sorte de processus sélectif d'expérimentation de divers dirigeants éventuels, au bout duquel il conserve les vainqueurs et rejette les perdants dès que leurs échecs sont mis en lumière. Il faut, toutefois, adoucir la rigueur d'un tel processus en l'associant à des méthodes un peu plus perfectionnées par lesquelles l'individu commencerait par rationaliser son propre emploi du temps, puis s'occuperait de projets de modeste envergure, pour enfin se transformer en un entrepreneur capable d'ajuster les exigences de la clientèle aux possibilités de l'organisation. Il serait, bien sûr, possible d'arrêter ou de réorienter sans cesse cette évolution linéaire menant du travailleur individuel à l'entrepreneur. A chaque étape, l'individu (et ses appuis potentiels) dispose d'une sorte d'historique des résultats obtenus, lui permettant de déterminer l'étape suivante de son évolution.

Il en découle que chaque entreprise déterminée doit être suffisamment petite pour que l'ensemble de l'organisation soit en mesure de survivre à tout échec individuel. Il faut qu'un bon rapport global, réussite/échec, repose sur l'accroissement d'efficience dont aura été imprégnée l'organisation, sur une amélioration des compétences engendrée par le système de formation interne, et, enfin, sur l'évolution individuelle issue de la liberté, du défi provoqué par la concurrence, et d'une ouverture de l'éventail des possibilités qui s'offrent à chacun.

La mobilité de l'individu

Dans la nouvelle organisation, à l'inverse de ce qui était l'usage dans la firme de type classique, l'individu devrait jouir d'une liberté de mouvement intérieure accrue, d'une plus grande facilité de départ volontaire, mais, par contre, de conditions d'entrée plus restrictives.

Les caractéristiques de concurrence interne de la structure non autoritaire fournissent les fondations propres à assurer la mobilité intérieure de sorte que les relations de travail puissent évoluer sans cesse vers la situation qui apparaît comme la plus satisfaisante. Il faut concrétiser cette mobilité potentielle à l'aide d'un système d'éducation capable de former l'homme à saisir les possibilités nouvelles qui s'offriront à lui et, par l'intermédiaire d'un système de comptabilisation engendrant des pressions capables de s'opposer au retour de la relation de dépendance supérieur-subordonné. Cette dernière pression n'est qu'une parmi

toutes celles que l'élaboration du système de traitement des données doit entraîner. Par exemple, on devrait pouvoir accroître la mobilité en réduisant, grâce à la comptabilité du centre de profit, le montant porté en compte de revenu et provenant de toute origine excédant une fraction bien déterminée de l'activité annuelle. Cela aurait pour résultat de pousser chaque individu à rester en contact avec plusieurs activités, ce qui faciliterait ses possibilités de se déplacer progressivement vers celles qui lui apparaîtraient comme plus attrayantes.

La plupart des firmes sont dotées de systèmes d'avantages destinés à dissuader leur personnel de les quitter. Les règles qui régissent les caisses de retraite et les droits d'option sur les actions de l'entreprise sont de nature à sanctionner le cadre qui part avant l'âge de la retraite. Pour le travailleur, les droits de pension et l'ancienneté syndicale engendrent des pressions similaires.

La prospérité de l'organisation souffre autant des conséquences négatives découlant de cette mobilité réduite que la croissance économique d'une nation peut se voir retardée par l'immobilisme. Les mécontents, qui donc ne montrent aucun entrain vis-à-vis de leur travail, restent au sein de l'organisation au lieu de chercher une autre situation à laquelle ils seraient beaucoup mieux adaptés. L'absence de rotation du personnel permet à la direction d'ignorer certaines conditions internes fâcheuses, qu'il serait pourtant facile de corriger rapidement si l'augmentation des chiffres de départs de l'entreprise mettait en lumière les dites conditions. Qui plus est, il n'est pas aberrant de supposer que, lorsque des individus restent à une place contre leur gré, il est peu probable que leur compétence et leur sens des responsabilités ira croissant. Et enfin, ces tentatives visant à limiter les départs échouent au niveau même de leur but premier, en ce sens qu'elles n'exercent qu'une influence bien modeste auprès des individus les plus compétents, pour lesquels, tant la sensation d'assurance que de sécurité, repose avant tout sur la supériorité de leurs talents.

La nouvelle organisation devrait retenir son personnel en lui donnant le sentiment qu'elle est bien le type de société à laquelle il veut participer. Tous droits ou avantages différés, acquis au cours d'une activité antérieure, devraient rester attachés à celui qui déciderait de quitter l'entreprise. En fait, on pourrait même aller plus loin et imaginer une sorte de bureau de placement destiné à aider chaque membre de l'organisation à chercher une situation extérieure plus attrayante. Au cas où la chose se produirait, ce serait à l'organisation de faire son propre examen afin de déceler si c'est elle qui n'a pas su offrir à son collaborateur cet environnement favorable qui doit rester l'un de ses principaux objectifs. Si l'individu ne découvre aucun attrait supplémentaire hors de l'entreprise, il est probable qu'il s'intéressera encore plus à l'organisation dont il est membre.

Quant à la mobilité de l'extérieur vers l'intérieur de la nouvelle organisation, c'est une autre affaire. La vie au sein de l'organisation diffèrerait beaucoup de ce que la plupart des individus ont vécu comme première expérience. Elle ne conviendrait donc qu'à un faible pourcentage d'entre eux. Il est fort probable que, pourvu de l'information adéquate pour prendre sa

décision, l'individu soit mieux à même d'estimer son degré de compatibilité avec l'organisation que les membres de l'entreprise ne pourraient le faire pour lui. La décision mutuelle du candidat et de l'organisation devrait reposer sur une connaissance réciproque de loin supérieure à celle qui précède à l'embauche dans la plupart des compagnies. On pourrait aboutir à ce résultat par l'intermédiaire de toute une série d'études et de séminaires qui auraient pour but de faire connaître au candidat, et peut-être même à son épouse, la philosophie, l'histoire, les fondements psychologiques, les objectifs et les collaborateurs de l'organisation.

La croissance et la stabilité de l'ensemble de l'organisation dépendraient à la fois de la composition des ressources humaines et du rythme des arrivées. Le rôle des politiques générales est de fournir tant les lignes de conduite que les stimulants propres à attirer les talents appropriés. C'est aussi pour cette raison qu'il convient d'entraver la mobilité d'accès à l'entreprise, alors qu'il faut tout faire pour la faciliter à l'intérieur et vers l'extérieur.

Accroissement des droits de l'individu

Des auteurs ayant sérieusement réfléchi à l'évolution de l'entreprise ont soulevé les questions troublantes concernant les sources et la légitimité du pouvoir dans la société anonyme, ainsi que les conséquences que cela pouvait avoir sur les intéressés. Légalement, ce pouvoir appartient aux actionnaires ; mais, en pratique, ceux-ci n'exercent qu'un contrôle limité tant sur les actes que sur la désignation de l'équipe dirigeante. Si l'on tient compte de l'évolution des concepts de la justice sociale, on peut émettre de sérieux doutes quant aux droits moraux des actionnaires, exercés par l'intermédiaire du conseil d'administration, à ce pouvoir arbitraire qu'ils peuvent actuellement exercer vis-à-vis du personnel et, tout particulièrement, de ces catégories que forment les cadres moyens et les techniciens. Les précédents, créés au cours des quelques centaines d'années qui viennent de s'écouler par les modifications dont ont été l'objet les gouvernements nationaux, laissent à penser que le pouvoir au sein des entreprises évoluera lui aussi de la forme autoritaire vers la forme constitutionnelle. En parallèle, les objectifs primordiaux de la firme devraient passer de cette idée, déjà bien émoussée, qu'il convient avant tout d'assurer des dividendes aux actionnaires, au concept d'une société dont l'activité serait principalement consacrée aux intérêts de ses participants.

Pour le moment, la protection du salarié contre le pouvoir arbitraire de la firme est des plus faibles, et fort inégalement répartie. Les travailleurs attachés à la production ont pu conquérir, grâce au syndicalisme, un minimum de droits individuels fondamentaux en matière d'ancienneté, de procédures de réclamation et d'arbitrage. Mais, lorsqu'il s'élève dans la hiérarchie de l'entreprise, le salarié voit sa sécurité decroître progressivement face aux décisions arbitraires de son supérieur hiérarchique. C'est au niveau des techniciens et des cadres, où pourtant l'initiative et l'innovation prennent une place si importante, que sévit en toute indépendance le grand inhibiteur d'initiative et d'innovation : l'autorité arbitraire ou le caprice souverain.

La nouvelle organisation devrait se développer autour d'une sorte de « constitution » qui sache proclamer les droits de l'individu et déterminer les limites du pouvoir que l'organisation est en mesure d'exercer sur lui. La politique de la firme serait assujettie aux dispositions constitutionnelles de l'entreprise, exactement comme la constitution nationale étend sa suprématie sur les lois instituées par les corps législatifs nationaux. Afin de parfaire le système, il faut créer la possibilité d'un « contrôle judiciaire » effectué par des tribunaux impartiaux qui arbitreront les désaccords et interprèteront, par leurs arrêts, la signification opérationnelle de la constitution et des politiques de l'organisation.

L'enseignement au sein de la firme

Toute démocratie nationale moderne s'appuie sur un vaste ensemble de traditions et sur un niveau élevé d'instruction publique, à défaut desquels le processus démocratique échoue. On peut trouver d'excellentes illustrations d'une telle faillite dans le tumulte qui accompagne l'édification des pays neufs. Sans un soubassement d'éducation et de tradition, les gouvernements démocratiques prématurés ne tardent pas à reprendre les traits de régimes autoritaires. Par opposition, les démocraties d'Europe occidentale et des Etats-Unis reposent aujourd'hui sur une base solide d'éducation, et sur des traditions profondément enracinées concernant les droits et les devoirs de l'individu.

C'est sur des bases similaires que doit s'appuyer le nouveau modèle de « démocratie industrielle » que nous présentons dans cette étude. Mais aujourd'hui l'ambiance dans laquelle agit la moyenne des dirigeants et des techniciens est aussi éloignée de cette infrastructure d'éducation et de tradition que les nations sous-développées le sont du climat démocratique que connaît le public américain. Le cycle de l'évolution peut s'engager par un enseignement suscitant une pratique dont le plein développement aboutira à une diversité de traditions organisationnelles.

Une éducation plus positive de l'avenir doit permettre à l'homme de passer à un niveau d'abstraction plus élevé dans le processus économique. La dernière étape au cours de laquelle on assista à une évolution de ce niveau d'abstraction fut marquée, au cours des deux siècles qui viennent de s'écouler, par la naissance de cette société industrielle que nous connaissons encore. Du temps de l'artisanat, la partie la plus spécialisée de la population produisait les biens de consommation ; mais dans le climat plus abstrait de la société industrielle, leurs homologues sont devenus les inventeurs et les novateurs qui créent les machines qui, à leur tour, produisent les biens de consommation. Les créateurs d'aujourd'hui sont encore plus éloignés du stade de la production directe.

En parallèle, la structure de la prise de décision a subi une mutation radicale à la suite de laquelle les décisions actuelles possèdent un caractère beaucoup plus abstrait du fait qu'elles s'élaborent loin du lieu de la production réelle. Du besoin de coordonner des activités multiples sont nées une division et une spécialisation de la prise de décision, qui est à rapprocher de la spécialisation qui caractérise incontestablement les divers stades de fabrication. Alors que

l'artisan n'avait qu'à peine conscience de la distinction qui se marque entre la décision et l'action, la société industrielle, elle, sépare nettement le fait de décider de celui d'agir. La coupure entre prise de décision et monde du travail s'explique par la raison que la politique directrice est à la fois implicite et subjective. Voilà qui n'a pas encore été clairement formulé. La coordination n'a été rendue possible que par centralisation de la prise de décision sous un même chef, de manière à ce qu'une certaine cohérence se dégage de l'ensemble des décisions, toutes passées au moule des mêmes politiques subjectives. Mais cette coordination se paie très cher au niveau des systèmes de valeur individuels ainsi que de la souplesse à innover et à s'adapter à des situations toujours mouvantes. La coupure entre monde du travail et prise de décision, avec le système autoritaire que cela implique, s'est trouvée à l'origine du mécontentement croissant qui se marque vis-à-vis de l'orientation actuelle de la direction des entreprises.

Au moment de quitter notre période présente de l'évolution économique pour passer à la future « société de l'automation », nous devons franchir une nouvelle étape des rapports de l'homme avec la production. Dans cette société encore plus abstraite, les gens sur les épaules desquels devra reposer le processus de production seront ceux qui élaboreront les machines qui créeront les machines productives, lesquelles, à leur tour, produiront les biens. Les créateurs de demain seront donc doublement éloignés de la production réelle. Or, cette complexité structurelle du monde industriel est déjà bien amorcée.

L'évolution conceptuelle en matière de gestion, qui doit aller de pair avec notre progression vers la société de l'automation, est tout aussi irrésistible que celle qui avait provoqué la centralisation de la prise de décision comme corollaire de l'industrialisation. Dans cette période à venir, le déroulement de la prise de décision devra subir une nouvelle restructuration.

Notre compréhension du système industriel tend, aujourd'hui, à atteindre un point à partir duquel il devient possible de formuler la politique nécessaire à orienter les décisions coordonnées, ainsi que d'étudier et d'élaborer objectivement la structure même de cette politique. Une fois cette formulation menée à bien, on pourra complètement séparer l'élaboration de la politique de la prise de décision. On pourra, dès lors, abandonner à un groupe central, le soin d'élaborer ladite politique ; quant à la prise de décision, compte tenu du cadre tracé par la politique commune, elle pourra se voir restituée à l'individu.

Dans cette nouvelle organisation industrielle, l'enseignement doit remplir deux buts dont l'importance est moindre lorsque la direction de l'entreprise est de type autoritaire. Tout d'abord, il faut assurer une compréhension suffisante de la dynamique de croissance et de stabilité, par laquelle se crée un lien de réciprocité entre la psychologie, l'activité économique, et les marchés de façon à permettre l'élaboration d'une structure d'objectifs. En second lieu, il faut que les citoyens de la nouvelle société industrielle comprennent suffisamment l'origine, la signification et les fins de cette structure d'objectifs afin d'être à même de gérer leurs activités d'une manière harmonisant liberté individuelle et coordination du groupe.

La formation de l'homme à la société industrialisée d'aujourd'hui exige déjà qu'un tiers de l'existence soit consacré à l'enseignement. On peut se demander comment il sera possible d'élever encore ce niveau. A cette question, on peut répondre de plusieurs façons.

1) Au fur et à mesure que nous nous rapprochons du futur niveau d'abstraction conceptuelle, la plus grande partie du processus d'enseignement que nous connaissons déjà s'intègre à un cadre à la fois nouveau et rationnel. Tout particulièrement, au fur et à mesure que nous comprenons mieux la structure et la dynamique fondamentale des systèmes sociaux, il nous devient possible d'apprendre clairement et directement les concepts généraux qui ne s'éclairaient jadis qu'indirectement à la suite d'événements historiques ou n'apparaissaient que lentement en fonction des expériences individuelles. A l'heure actuelle, la plus grande part de l'enseignement tant dans les études classiques qu'en matière de gestion, s'effectue par l'intermédiaire de la « méthode des cas » qui consiste à retracer des situations particulières en laissant à l'étudiant le soin d'extraire quelques principes généraux des exposés, en apparence contradictoires, qu'on lui soumet. Mais, aujourd'hui, alors qu'il est de plus en plus possible de travailler directement sur des structures pertinentes dans le contexte de la théorie du système et de la simulation en laboratoire, on voit de mieux en mieux comment certaines caractéristiques fondamentales des systèmes sociaux peuvent aboutir à engendrer les divers types de comportement que l'on observe. On peut arriver beaucoup plus rapidement à une bonne compréhension des systèmes sociaux lorsqu'on peut faire reposer la formation sur la logique explicite d'un système, que lorsque ladite logique n'est que confusément et intuitivement perçue.

2) On peut dégager le temps nécessaire à cet enseignement dans le cadre même du travail si, grâce à une structure plus nette et à un processus de coordination plus efficace, on arrive à réduire le désordre et la confusion qui sont, aujourd'hui, pratique courante. On estime que bon nombre des organisations actuelles absorbent 25 % ou plus de leur efficacité potentielle à tenter de coordonner leur activité interne. Une bonne part de ce travail d'agencement tient simplement à ce que l'organisation est surchargée et qu'elle essaie de produire au-delà de ses véritables capacités. Au fur et à mesure qu'elle tente de se surpasser dans le court terme, ses coûts augmentent très vite en terme de désordre, de personnel chargé de coordonner et de planifier les opérations, de priorités à trancher, de temps et d'énergie dépensés à calmer une clientèle mécontente. La note est particulièrement élevée lorsque le phénomène affecte les cadres techniques ou de gestion ayant à faire preuve d'initiative créatrice. Des mesures capables de garantir une légère diminution de ces charges pourraient à la fois ne pas modifier la production et récupérer le temps auparavant perdu au profit d'un programme de formation permanente.

3) Dégager du temps pour l'éducation sera économiquement réalisable, s'il en découle un accroissement à long terme de l'efficacité. Il sera possible d'allouer à un programme éducatif une fraction de l'accroissement de revenu résultant d'une augmentation du degré d'initiative et d'innovation. Si l'organisation conserve sa vitalité et ne cesse de se modifier au fur et à mesure que le

temps s'écoule, elle devrait pouvoir apporter à la société un niveau de contribution suffisant pour motiver un réaménagement permanent de l'enseignement.

4) Les résultats de l'enseignement seraient sans doute bien meilleurs s'il s'opérait en harmonie avec l'évolution de chaque individu. Cela exigerait que, réellement, l'accès à l'éducation soit sans cesse partie intégrante du cadre de travail. Il deviendrait alors possible d'abréger la formation extérieure de l'homme au niveau du collège universitaire et de différer l'étude d'un certain nombre de matières jusqu'à ce que, de par son expérience, le travailleur en ait déterminé l'importance et que sa motivation pour les études se soit accrue. Pour prendre un exemple, les ingénieurs comprennent rapidement l'importance de la science, mais il se peut qu'ils soient déjà profondément engagés dans leur carrière professionnelle avant de s'apercevoir de l'importance qu'il y a à s'intéresser à la psychologie, à la dynamique des systèmes industriels, au droit ou même à l'expression écrite.

Quelle devrait donc être alors la place de l'éducation dans la stratégie de l'entreprise ? Il existe des arguments convaincants tendant à démontrer que 25 % du temps de travail global des membres de la firme devraient être consacrés à se préparer aux rôles qu'ils auront à jouer dans l'avenir. Il s'agit, ici, d'une éducation qui ne portera ses fruits qu'environ cinq ans plus tard, et non de la formation qui peut apparaître comme partie intégrante et nécessaire des tâches à accomplir dans l'immédiat. Sur une période de quelques années, la gamme des matières étudiées serait vaste : psychologie individuelle et psychologie de groupe, art d'écrire, art de s'exprimer, dynamique du comportement industriel, élaboration de la politique d'entreprise, progrès des sciences et des techniques, évolution historique des organisations politiques et industrielles ; quant à l'ordre dans lequel ces matières seraient étudiées et la mesure dans laquelle elles seraient approfondies, cela dépendrait de chaque individu.

Un tel programme d'enseignement diffèrerait donc considérablement de celui qu'on nous propose aujourd'hui. Il faut qu'il découle de fondements et de tendances sociales similaires à ceux qui engendreront la nouvelle entreprise elle-même. Il doit certes être plus pratique, mais en même temps plus fondamental et plus durable que les programmes de formation de niveau supérieur existant à l'heure actuelle, qu'il s'agisse de technologie ou de gestion.

Ce programme doit devenir partie intégrante de la vie de la firme, et non se contenter de représenter quelques semaines ou quelques mois dans l'existence passés dans une institution extérieure. Les politiques générales de l'organisation doivent engendrer des stimulants destinés à empêcher que des pressions à court terme ne viennent empiéter sur le temps réservé à la formation. Etant donné qu'il est trop facile de remettre au lendemain sa propre évolution, il faudra probablement que l'individu partage la responsabilité de son développement personnel avec un « conseiller professionnel » dont la rémunération dépendra des progrès et du succès de ses protégés.

L'ANALOGIE AVEC LA STRUCTURE ECONOMIQUE NATIONALE

La caractéristique principale de l'organisation actuelle réside dans la structure autoritaire de son pouvoir, dont la pierre angulaire apparaît sous la forme du rapport hiérarchique de supérieur à subordonné. En dernier ressort, toutes les décisions dépendent de la haute direction, et, à chaque niveau, c'est le supérieur hiérarchique qui délègue ou détient l'autorité. Cette structure autoritaire est si bien ancrée dans nos esprits que rares sont les gens capables de concevoir une situation différente ; et pourtant, l'unité économique la plus vaste que nous connaissons la contredit de façon aussi spectaculaire que réussie.

Tant la croissance que la puissance des Etats-Unis repose sur une strucutre économique d'où la relation de subordination hiérarchique est absente. Les entités juridiques, qu'il s'agisse de sociétés anonymes ou de personnes physiques, sont reliées les unes aux autres sur un pied d'égalité. Les firmes, les médecins, les juristes, les commerçants, les entrepreneurs individuels, et les hommes d'affaires privés sont en rapports réciproques au sein d'une structure fondée sur l'intérêt personnel, et non sur le droit de certains à imposer leurs vues aux autres. La structure économique américaine ne représente pourtant pas exactement le modèle sur lequel doit s'élaborer la nouvelle organisation. Néanmoins la constitution aussi bien que la structure juridique du pays sont autant d'indications propres à résoudre les problèmes les plus délicats posés par l'organisation envisagée.

Le concept de centre de profit introduit dans la firme ce même motif de profit engendré par la libre entreprise qui, à nos yeux, forme l'essentiel de l'économie capitaliste. La détermination objective de la rémunération repose sur le même processus que celui qui détermine la rentabilité des entités juridiques au sein de l'économie extérieure.

La nécessité de séparer l'élaboration de la politique de la prise de décision a son homologue dans la séparation qui existe d'une part entre l'exécutif et le législatif au niveau du pouvoir politique, et, d'autre part, entre les règles édictées par la loi et la liberté de décision accordée aux unités économiques indépendantes. Les lois, en tant que règles destinées à orienter l'activité économique, tendent à n'indiquer que les limites de ce qui est interdit en laissant, pour le reste, les mains libres à ceux qui prennent les décisions dans les entreprises. On trouverait l'équivalent de ces lois dans la politique d'entreprise destinée à atteindre un degré de coordination appropriée tout en autorisant suffisamment de liberté individuelle.

La latitude d'accès à l'information au sein de la firme peut se comparer à la liberté de la presse.

La législation anti-trust repose sur des raisons qu'on aimerait voir prédominer beaucoup plus souvent lorsque plusieurs firmes décident ou non de réunir plusieurs fonctions similaires.

L'enseignement, en tant que mission essentielle de la puissance publique, trouve son équivalent dans l'accent que devrait mettre la firme sur la formation de son personnel dans un esprit prospectif.

MISE EN APPLICATION DE CES PROPOSITIONS

Nous ne postulons pas que les théories que nous venons de développer à propos d'un nouveau modèle de l'entreprise ont atteint, à l'heure actuelle, une maturité leur permettant de s'appliquer à toutes les formes de l'entreprise. Mais il semble qu'elles s'harmonisent parfaitement avec les secteurs qui ressentent l'impact de la rapide évolution de la science et de la technologie, et pour lesquelles la manière dont les problèmes de gestion ont été, jusqu'ici, abordés, a fréquemment laissé à désirer.

Tenter une expérience au niveau de l'organisation implique que, pour commencer, on n'aille pas trop vite en besogne, et que l'expérience se déroule dans des conditions permettant de la corriger, car on doit bien voir qu'une entreprise aussi différente de ce que nous connaissons doit tester et mettre au point ses concepts fondamentaux, et pas seulement leurs conditions d'application.

Il semble peu probable que des modifications aussi radicales puissent être mises en œuvre par l'intermédiaire d'une évolution progressive des structures de l'organisation actuelle. Les mesures que nous proposons ici forment un ensemble structuré cohérent ; mais elles renferment de nombreux bouleversements au niveau de la pratique actuelle. Introduire ces transformations l'une après l'autre aboutirait à les implanter dans un contexte défavorable où elles n'auraient aucune chance pratique de se développer ; elles s'opposeraient aux traditions en vigueur, et déclencheraient des réactions assez violentes pour les écraser dans l'œuf.

Il semble que la seule démarche envisageable consiste à édifier cette nouvelle organisation de A jusqu'à Z. Il pourrait s'agir, soit d'une organisation véritablement nouvelle et indépendante, soit de la succursale autonome d'une firme qui existe déjà. Ce qui est nécessaire, c'est que cette organisation procède par tâtonnements, qu'elle puisse modifier ses conceptions lorsque besoin est, et que chaque étape de son développement se traduise par un succès sur lequel reposera sa croissance ultérieure.

LE REMODELAGE DES SYSTEMES SOCIAUX

Un exposé sur le personnel administratif, la vocation créatrice de la Fédération, le secteur privé et la Lutte contre la Pauvreté aux Etats-Unis

par

Robert A. LEVINE (1)

(1) Administrateur adjoint, Bureau de la Promotion économique, Services exécutifs du Président, Washington.

1. INTRODUCTION

A mesure que la politique et les programmes du gouvernement des Etats-Unis s'efforcent toujours davantage de réaliser des objectifs sociaux importants, il devient de plus en plus manifeste que la façon plus ou moins bonne dont sont administrés cette politique et ces programmes joue un rôle essentiel dans leur efficacité. Pour de nombreux programmes, l'absence d'efficacité peut être attribuée au moins en partie à leur mauvaise administration.

Devant cette donnée de la vie politique présente, que peut-on entreprendre ? Deux solutions ont été proposées, dont aucune n'est tout à fait satisfaisante. L'une des suggestions est d'abandonner purement et simplement les objectifs. Cela est bien sûr parfait pour ceux qui ne souscrivent pas aux objectifs sociaux tels que l'élimination de la pauvreté, de même que pour ceux qui estiment que ces objectifs échappent à la compétence des autorités fédérales. Mais ne faut-il pas y ajouter aussi ceux qui préconisent l'abandon de tels objectifs, non pas parce qu'ils les trouvent injustifiés, mais parce qu'ils estiment qu'ils sont hors d'atteinte, notamment pour des raisons de mauvaise administration ? Or la présente étude soutient au contraire qu'on peut bel et bien les atteindre, et que des objectifs tels que l'abolition de la pauvreté ne doivent nullement être abandonnés par ceux qui les trouvent souhaitables.

La seconde solution proposée, pour venir à bout des obstacles à la réalisation des buts sociaux qui résultent d'une mauvaise administration, est d'améliorer l'administration. Mais on a essayé depuis des années d'améliorer l'administration des programmes. Et, bien que des progrès aient été accomplis et que d'autres soient possibles, il semble à présent que de nouveaux objectifs et programmes soient en train de proliférer beaucoup plus rapidement que ne se multiplient les améliorations apportées aux systèmes administratifs. Et ce qui est encore plus important, c'est qu'ils prolifèrent beaucoup plus rapidement que le nombre des administrateurs et planificateurs disponibles qui soient en même temps compétents.

Le mode d'action suggéré ici ne consiste ainsi ni à abandonner les buts qu'on s'est fixés, ni à compter sur une bien grande amélioration de l'administration pour les atteindre. Il consiste plutôt à viser ces objectifs en concevant des systèmes qui soient moins vulnérables à une mauvaise administration, des systèmes qu'on puisse compter voir fonctionner correctement même avec une planification et des techniques de direction imparfaites et une pénurie de planificateurs et de gestionnaires.

Les difficultés manifestes qu'a éprouvées l'administration fédérale ont fourni l'occasion d'une pression accrue pour que soit repassée au secteur privé et aux états une part plus grande des programmes tels que la Lutte contre la Pauvreté et autres programmes de la « Grande Société ». Il existe un sentiment que ces organisations non fédérales ont d'une manière ou d'une autre plus d'efficacité. Cela est vrai dans une certaine mesure pour les deux raisons suivantes :

En premier lieu, la décentralisation des opérations change le lieu de décision, l'amenant plus près du lieu d'application des décisions. Ceci implique que les décisions seront fondées sur une information meilleure et plus détaillée et qu'elles seront mieux applicables aux conditions et cas particuliers. L'importance de ce facteur ne doit cependant pas être surestimée, car il n'est pas nécessaire d'avoir recours au secteur privé ou aux états pour décentraliser la prise de décision. De nombreux programmes fédéraux en cours s'étendent directement jusqu'aux localités et le programme d'action communautaire *(Community Action Program)* institue des organes spéciaux de prise de décision à l'échelon local en vue de réaliser ses objectifs. D'ailleurs certains des pires systèmes bureaucratiques comportent la prise de décision la plus décentralisée. Un des problèmes majeurs en matière de structure de l'Assistance publique aux Etats-Unis est que, par exemple, les décisions sont prises par l'assistant social, cas par cas.

Le second facteur à considérer pourrait bien être plus important que le premier. Le point clé ne serait pas la décentralisation comme telle, mais la mise au point d'un système dans lequel les gens prendraient des décisions pour eux-mêmes et dans leur propre intérêt bien entendu, le bilan général étant finalement axé vers le bien social, ce qu'Adam Smith appelle « la main invisible ». Non seulement un système de ce genre peut être relativement efficace, mais la prise de décision pour soi-même est beaucoup plus agréable que d'avoir les décisions prises ailleurs. Et si l'on parvient à concevoir des stimulants et des règles qui incitent de nombreux éléments moteurs dans le secteur privé, les états et les localités à prendre simultanément la même direction socialement souhaitable, il se peut alors que la puissance de ce mouvement surpasse celle du gouvernement fédéral pour arriver directement aux mêmes fins. Le fait que le système économique des Etats-Unis dépende de stimulants généraux mettant en mouvement dans la même direction des masses si considérables de décisions dans les entreprises et dans d'autres domaines, est une des raisons principales de la réussite économique générale des Etats-Unis. De nombreux éléments moteurs sont incités par le stimulant du profit à agir dans une direction qui bénéficie au bien commun de la société, ce qui est préférable à un petit nombre d'éléments moteurs prenant des décisions qui doivent s'appliquer en détail aux autres par l'intermédiaire de vastes systèmes administratifs.

L'emploi de stimulants au secteur privé comme faisant partie d'un système général s'accommodant d'une administration médiocre, fait l'objet d'une part importante du présent rapport. Il est cependant moins évident qu'un tel système doive comporter un transfert essentiel de la prise de décision qui passerait ainsi du gouvernement fédéral aux états. Jusqu'à présent il n'est guère prouvé que cette forme de décentralisation soit efficace. Et si le facteur décisif doit être les stimulants plutôt que la décentralisation comme telle, des limites à l'application aux états pourraient exister.

Il y a plusieurs obstacles manifestes à l'efficacité des états, l'un d'entre eux, en voie de disparition rapide, étant la mauvaise représentativité de nombreuses législatures d'état.

Plus profonde encore est la difficulté rencontrée jusqu'à présent à obtenir des états qu'ils s'alignent volontairement sur la politique fixée par la majorité nationale. Les états du Sud et la déségrégation en offrent l'exemple le plus évident, mais il n'est pas le seul. La politique nationale enjoint que le milliard de dollars distribué annuellement en vertu du Titre I de la Loi sur l'Enseignement Elémentaire et Secondaire aille à des enfants des classes déshéritées et à leurs écoles, ce qui dans la pratique n'est pas toujours le cas dans quelques-uns des états du Nord réputés pourtant bien libéraux. C'est pourquoi l'on peut se montrer assez sceptique au sujet des subventions fédérales non assorties de conditions, comme solution aux problèmes autres que l'insuffisance des ressources dont disposent les états.

Les subventions globales *(block grants)* qui sont attribuées sur fonds fédéraux aux états et leur laissent une grande latitude aussi longtemps qu'ils les affectent aux buts désignés, sembleraient préférables, comme indiqué ci-dessous, les subventions globales du type « Titre I » jouent véritablement un rôle dans de nombreux programmes sociaux. Par contre, les subventions globales pour des objectifs aussi vastes que par exemple éliminer la pauvreté, n'auront qu'une efficacité relative dans les états qui n'ont pas un intérêt très marqué à se débarrasser de la pauvreté, autant dire les états les plus pauvres. Quant aux tentatives faites pour mettre sur pied des systèmes de stimulants en faveur des états, elles se sont enlisées jusqu'à présent dans le maquis de la procédure en matière de subventions fédérales, ce qui ne semble guère offrir une bonne solution de rechange. En résumé nous avons une bien meilleure compréhension de la motivation par le profit pécuniaire (qui finalement est ce qui entraîne les milieux d'affaires) que des mobiles à base de puissance politique qui entraînent les gouvernements des états. Or, faute de comprendre ces mobiles, il est difficile de s'en servir pour le bien du pays.

2. EXEMPLES ET REGLES

Si l'on veut caractériser plus avant le degré plus ou moins administratif des voies d'approche en matière de programmes de la « Grande Société », on peut dire que l'une ou l'autre formule nécessite une planification nationale, au sens de : prédiction des résultats futurs des décisions politiques actuelles, et : conception d'une politique actuelle pour arriver aux résultats futurs. Mais au-delà il y a divergence. Les deux modes d'approche divergent au point de vue du type de planification, du niveau de planification et du détail de la planification à effectuer ; elles divergent aussi, et ceci est peut-être le plus important, quant à la manière dont les plans doivent être gérés et exécutés pour réussir.

Le type de planification qui peut être associé à une approche à caractère fortement administratif est celui dans lequel les programmes doivent être planifiés en détail à tous les niveaux. Un plan directeur énonce les types et niveaux généraux des programmes. Ce plan directeur doit être complété au niveau central par des plans subalternes détaillés, ces derniers devant être eux-mêmes complétés par d'autres plans au niveau opérationnel, selon qu'il s'agit

d'industries, d'usines, d'états, de cités, de circonscriptions scolaires, de collectivités locales, etc. A chaque niveau, ces plans doivent être coordonnés pour s'assurer qu'ils sont cohérents entre eux et avec les conditions qu'impose la réalité du monde extérieur. En outre, et de façon à les faire fonctionner en vue de l'objectif désiré, leur exécution — la mise en application des plans — doit s'effectuer en conformité avec ces plans et faire l'objet d'une coordination encore plus poussée. Il suffit parfois d'un petit nombre d'erreurs dans les plans ou dans leur exécution pour que les résultats prennent une tournure opposée à celle escomptée. Pour faire tout cela il faut beaucoup de spécialistes de la planification, probablement beaucoup plus qu'il n'y en a de disponibles, en tout cas beaucoup plus qu'il n'est économiquement praticable d'en employer compte tenu de la demande qui existe par ailleurs pour ces spécialistes.

Le genre de planification associé à une démarche de caractère moins administratif est tout différent. Il pose des règles générales pour orienter les décisions dans des directions générales, puis il table sur les forces économiques et sociales « naturelles » qui existent pour appliquer ces règles. Il utilise en vue du but à atteindre par exemple les conditions du marché, des stimulants et le pouvoir de négociation, et il essaie de structurer ces facteurs de manière à faire coincider leurs aboutissements avec les buts recherchés.

Au niveau de l'exécution, les deux approches diffèrent de même notablement. Avec le type d'approche qui emploie la planification détaillée à tous les niveaux, on s'efforce d'administrer les plans en faisant appel dans une mesure importante au pouvoir d'interprétation des administrateurs et à leur discernement personnel. Pour faire fonctionner des plans détaillés, qui ne peuvent assurément pas comporter de prescriptions écrites pour la plupart des cas particuliers, de nombreux administrateurs auront à transposer les plans pour qu'ils s'appliquent à de tels cas. Bien entendu, suivant les administrateurs, il y aura des interprétations différentes et leurs décisions s'opposeront et fréquemment s'annuleront. Encore plus important est le fait que l'administration détaillée pratiquée par des personnes sur d'autres personnes est susceptible d'abus, intentionnels ou non, comme c'est le cas pour le Système d'assistance publique. Par contraste, l'approche moins administrative, au lieu d'exiger l'interprétation et l'administration détaillées de règles précises, laisse les opérateurs individuels agir dans leur propre intérêt, et, grâce à une série appropriée de stimulants, guide cet intérêt vers le bien social désiré.

En fin de compte, les programmes qui ont mis l'accent sur la planification et l'administration détaillées ont eu le bilan historique suivant : ou bien ils n'ont pas fonctionné, ou bien ils n'ont fonctionné qu'à une échelle bien faible en proportion de la dimension du problème. Et pour qu'ils puissent tout de même fonctionner, il a fallu que l'échelle soit réduite de manière à pouvoir surveiller les détails de leur administration. Par contraste, il est historiquement prouvé que les programmes où l'accent est mis sur une approche plus générale ont beaucoup mieux fonctionné. Examinons les exemples suivants d'approche à caractère administratif très marqué :

— La *« National Recovery Administration »* (Administration pour le redressement national). La NRA fut probablement la tentative la plus complète et la plus minutieuse, dans le cadre du premier « New Deal », pour faire fonctionner l'économie au moyen de plans et de réglementations détaillés. Sous la NRA, chacune des activités économiques du pays eut à préparer des plans détaillés touchant la structure, le fonctionnement et les prix, plans qui furent soumis à la ratification du gouvernement fédéral et durent ensuite être observés dans leurs détails par chacune des branches concernées. La NRA eut de nombreuses ramifications, dont certaines sortent du sujet traité ici, mais le point essentiel est qu'elle fut conçue pour substituer au mécanisme du marché une série très détaillée de réglementations sur la production des biens et des services. C'est précisément du moins ce que la NRA essaya de réaliser — avec un mélange très marqué de réussites et d'échecs — jusqu'à 1935 où elle fut déclarée inconstitutionnelle. En fait elle ne fonctionna pas très bien. Son principal impact durable sur la politique économique et sociale américaine fut celui de la Section 7 A, sur les conventions collectives, qui fut incorporée dans la loi nationale sur les relations industrielles (« National Labor Relations Act »). Le changement profond qui en résulta vint de la modification des règles et non pas d'un dirigisme poussé.

— *Contrôle des prix et rationnement.* Les dispositions prises en cette matière pendant la Seconde guerre mondiale maintinrent sans aucun doute le niveau des prix en dessous de celui qu'ils auraient atteint autrement (compte tenu des autres politiques pratiquées à l'époque), mais les exigences d'une administration minutieuse n'en laissèrent pas moins se produire une notable inflation et encouragèrent de tels abus que tout le système devint complètement impraticable dès que disparut l'esprit coopératif du temps de guerre.

— *« War Labor Board » et « Wage Stabilization Board »* (Office du Travail en temps de guerre et Office de stabilisation des salaires). On peut appliquer à ces organismes les remarques précitées visant le contrôle des prix et le rationnement.

— *Assistance publique.* A ses débuts dans les années 30, l'Assistance publique avait suscité de grands espoirs : on pensait pouvoir adapter exactement l'aide aux besoins individuels, mais, à mesure que des assistants sociaux bien intentionnés s'efforcèrent d'appliquer aux cas individuels tout le détail de la réglementation, elle est devenue un mécanisme brutal d'investigation quasi policière dégradante.

— *Logements sociaux (Public Housing) :* ce programme a créé et perpétué des ghettos tout en remplaçant les anciens taudis par de nouveaux. La principale raison en est que ceux qui ont conçu ce programme ne voulaient pas et ne pouvaient pas songer à toutes les répercussions de leurs idées soigneusement planifiées. On peut en dire au moins autant de la rénovation urbaine comme méthode pour améliorer l'habitat des

classes à revenus modestes, bien que ce but ne fut pas le seul assigné à ce programme.

– *Formation professionnelle dans le cadre du « Manpower Development and Training Act »* (Loi sur le développement et la formation de la main-d'œuvre). Ce programme a servi dans de nombreux cas à donner une formation nouvelle à ceux qui avaient été atteints par des changements économiques structurels et, dans des cas plus rares, à donner une formation initiale à ceux qui avaient besoin d'acquérir une spécialité. Mais il resta très inférieur aux besoins parce qu'il dépendait d'un processus minutieux de négociations pour mettre en place les cours d'enseignement professionnel et faire créer dans les entreprises des possibilités de formation sur le tas *(On the Job Training)*. En fait il n'y a tout simplement pas assez d'administrateurs de programmes pour mettre en route le nombre suffisant de petits projets individuels qui atteindraient ceux qui sont dans le plus grand besoin en mettant à leur portée le genre de programme qu'il leur faut.

Par contraste, d'autres exemples – mais cette fois d'une approche à caractère moins administratif (simples règles générales dans le cadre desquelles les individus peuvent agir librement dans leur propre intérêt) – ont abouti à une bien meilleure réussite. En voici quelques-uns :

– Il ne fait guère de doute que le maniement nuancé d'une politique fiscale et d'une politique monétaire pour promouvoir la prospérité générale et régulariser les fluctuations économiques a donné de bien meilleurs résultats que le contrôle des prix, le contrôle des salaires et le rationnement du temps de guerre. En régulant la demande globale tout en permettant à des millions de décisions individuelles fondées sur l'intérêt personnel d'affecter la demande et l'offre dans le cadre de cette régulation d'ensemble, les politiques fiscale et monétaire ont permis d'atteindre un niveau élevé de prospérité joint à une stabilité suffisante des prix.

– Le régime de l'impôt sur le revenu s'est révélé, en dépit de ses lacunes et abus, un moyen efficace de recettes fiscales grâce à une réglementation générale qui laisse aux individus le soin de l'appliquer à leur propre cas. Dans la mesure où ce système n'a pas bien fonctionné, il faut incriminer surtout les nombreuses exceptions particulières qui figurent dans la loi et qui l'ont modifié en partie pour en faire, notamment à l'égard des revenus les plus élevés, un système à caractère administratif. Il est à noter qu'une caractéristique du régime de l'impôt sur le revenu est qu'il est exécutoire « par exception », c'est-à-dire que la mise en application a un caractère négatif (la recherche des abus) et non un caractère positif impliquant qu'on cherche à appliquer la réglementation de façon administrative et en s'occupant de chaque cas. Le régime de l'impôt sur le revenu fait excellente figure par contraste avec celui des taxes locales foncières dans l'ensemble du pays qui sont soumises à un régime administratif minutieux – fixation individuelle par une autorité

extérieure – et qui ont fait l'objet de graves abus, tout en ne procurant que des ressources insuffisantes.

– Le Régime de la Sécurité sociale, en posant un ensemble de règles assez simples que chacun doit appliquer soi-même, a très bien réussi par contraste avec l'Assistance publique.

– Enfin, il existe un cas qui illustre soit les difficultés de l'approche plus administrative soit les avantages de celle qui l'est moins selon ce qu'on considère comme son principal objectif. La loi Wagner de 1936 sur les Relations industrielles nationales a institué un système administratif en vue de faire régner la justice dans les relations de travail. Elle a donné d'assez bons résultats, mais a provoqué par ailleurs des abus notables, ce qui a incité de nombreuses personnes à proclamer que c'est l'injustice et non la justice qu'elle avait apportée. En conséquence elle fut très largement modifiée par la loi Taft-Hartley de 1948, qui compliqua considérablement le système administratif et entraîna vraisemblablement davantage d'abus. Du point de vue de la doctrine juridique, il apparaît douteux qu'aucune de ces deux lois puisse être considérée comme exemplaire. Si par contre l'objectif réel de ces deux lois n'était pas la justice en tant que telle, mais une restructuration économique et sociale à caractère fondamental au moyen d'un changement d'équilibre du pouvoir de négociation des conventions collectives, on peut dire alors qu'elles ont très bien fonctionné. La loi Wagner a posé certaines règles et modifié certaines relations, rendant ainsi possible l'essor du syndicalisme de masse aux Etats-Unis. Elle a modifié de la sorte toute la structure économique et politique du pays en créant les conditions permettant aux travailleurs de négocier par eux-mêmes, *plutôt que d'essayer elle-même d'imposer les résultats de ces négociations.* La loi Taft-Hartley est revenue partiellement en arrière pour modifier l'équilibre dans la négociation, mais, si l'on fait abstraction de la justice ou de l'injustice de certains de ses articles, on peut dire qu'elle a atteint, semble-t-il, l'effet désiré sur l'équilibre des forces. *Comme tentatives par l'Administration de faire justice, les deux lois ont eu des effets mitigés ; comme tentatives de changer la structure des Etats-Unis en modifiant les règles de la négociation selon l'économie de marché, elles ont brillamment réussi.*

Ces séries d'exemples contrastés militent fortement et pragmatiquement en faveur de l'approche à caractère plus général. Celle-ci donne généralement de bons résultats, ce qui n'est pas le cas pour le recours à un dirigisme minutieux. Les raisons en semblent suffisamment claires : elles vont de l'impossibilité pratique de mettre noir sur blanc des règles détaillées s'adaptant à chaque cas, jusqu'à la pénurie de personnel hautement spécialisé pour s'occuper de chaque cas. Ces raisons ont aussi quelque chose à voir avec le fait qu'une application minutieuse et laissée au discernement de l'administrateur est en général jugée odieuse selon les mœurs américaines ; elles sont également liées au fait qu'une armée d'administrateurs et d'agents de contrainte est un véritable gâchis économique si d'autres moyens peuvent être trouvés.

Il ne faut cependant pas laisser de côté certains arguments en sens contraire. L'approche à caractère moins administratif comportera du « gaspillage » manifeste, des règles générales pourront passer à côté de cas déterminés et pourront entraîner ainsi des abus (mais essayer de réglementer chaque cas mène à l'arbitraire administratif comme pour l'Assistance publique). On peut donner certains exemples de ce gaspillage. Il m'a été dit que le seul programme de logement vraiment réussi pour les classes à faibles revenus date de la fin des années 40 lorsque des fonds furent remis aux constructeurs dans un cadre réglementaire souple. Des abus furent commis pour des considérations d'intérêts privés et à cause d'eux on mit fin à l'opération, mais le programme permit de construire des logements. Un autre exemple encore du même genre, celui-là plus ancien et d'envergure plus grande, est le système des subventions foncières *(land grants)* pour encourager la construction de chemins de fer au cours de la deuxième moitié du XIXe siècle. Des profits colossaux furent réalisés aux dépens du public, mais les chemins de fer furent construits. Dans le contexte actuel, un des arguments contre les programmes de garantie générale de ressources financières grâce à des règles simplifiées est qu'il y aura des gens pour « abuser » du système en restant tranquillement assis devant la porte à vivre de leurs allocations alors qu'ils « devraient » être au travail. Il y en aura sûrement. Mais la question est de savoir si ces abus sont plus tolérables ou moins tolérables que l'autre solution : un système d'investigation minutieuse du type Assistance publique.

Quoi qu'il en soit, considérons à présent les caractéristiques d'une approche non administrative aux problèmes actuels. La première est que l'approche et la réglementation édictée en conformité avec elle doivent véritablement être à caractère général et aboutir à guider l'intérêt personnel vers des fins socialement désirables. A cette assertion répondent les principes subordonnés suivants :

1. Les processus doivent être traités en gros plutôt qu'en détail. On veut dire par là que les processus instaurés doivent être des systèmes généraux, et que les fonctionnaires doivent renoncer à essayer de mettre sur pied toute une série de petits programmes soigneusement conçus, dans le cadre de ces processus. Il vaut mieux que des « opérateurs » soient individuellement encouragés à monter des programmes qui s'accordent avec les règles générales posées.

2. A cet effet les processus doivent apporter eux-mêmes des stimulants à de nombreux opérateurs pour qu'ils mettent sur pied des programmes individuels conformes à leur propre intéret. De telles incitations à faire volontairement ce qui est socialement désirable sont en effet au cœur même de tout système général. Offrir à un million de personnes de tirer un avantage en faisant ce que nous voulons qu'elles fassent a des chances de marcher beaucoup mieux que d'essayer de fixer des règles pour un million de programmes individualisés qui soient patronnés par la puissance publique.

3. Ceci signifie que ces incitations doivent opérer largement par le canal du secteur privé, sans vouloir dire par là que le monde des affaires soit de quelque manière supérieur à celui de l'Administration, mais cela implique

que les mécanismes du marché exigent moins de capacité et de moralité pour fonctionner dans la bonne direction que lorsqu'il s'agit de processus dans lesquels chaque règle doit être soigneusement élaborée.

4. En ce sens les mécanismes du marché n'ont pas à être limités au marché de concurrence de l'économie classique. Le concept de marché a ici un caractère large incluant les marchés de négociation analysés par Galbraith ainsi que les marchés commerciaux exposés dans les manuels économiques courants. Les autorités publiques disposent d'un outil très efficace en fixant des modalités qui renforcent le pouvoir de négociation de ceux dont le pouvoir a justement besoin d'être renforcé. Ce fut l'objet des Lois Wagner et Taft-Hartley.

Compte tenu des caractéristiques décrites ci-dessus, il doit y avoir bien entendu des règles, mais ce seront des règles générales. On peut en donner l'aperçu suivant :

1. Il doit s'agir, dans toute la mesure du possible, de règles à auto-application. C'est ainsi que, comme dans le régime de l'impôt sur le revenu, elles doivent être établies de telle manière qu'on puisse raisonnablement s'attendre à ce que les gens se les appliquent à eux-mêmes. Un de leurs caractères essentiels sera une simplicité suffisante pour permettre cette auto-application. Il ne fait pas de doute que les règles auto-applicables donnent lieu à des abus. Ceux qui sont leurs propres employeurs pratiquent l'évasion fiscale plus souvent que ceux dont les ressources sont entre les mains de leurs patrons. Il ne fait pas de doute que certains abuseront du système des attestations par écrit (affidavits) pour avoir droit aux avantages sociaux, mais sinon on retombe dans le système des questionnaires minutieux en matière sociale. De même qu'une certaine évasion fiscale est inévitable et que nous nous en accommodons, certains autres abus sont inévitables et il faut bien vivre avec.

2. De manière à réduire les abus, il faudra faire respecter les règles générales en procédant comme pour les règles fiscales, c'est-à-dire en se limitant aux cas d'exception. On admettra ainsi que le cas normal est celui des gens qui se conforment à la règle, et la recherche des cas de non-respect se fera par sondage. Assorti de fortes pénalités en cas de non-respect, ce système rend le régime fiscal praticable même s'il comporte des abus.

3. Un fait qui se rattache à ce qui précède est que les règles sont beaucoup plus praticables si elles sont du type « Ne faites pas » que du type « Faites ». Aux Etats-Unis on tolère mieux des limitations à ce qu'on fera que des directives sur ce qu'on devrait faire. On en trouve un exemple — un exemple à l'envers — dans la faillite récente sur le plan politique de la plupart des lois sur la déségrégation du logement. Bien que ces lois soient essentiellement du type « Ne faites pas », les campagnes d'opinion qui ont été lancées contre elles ont été habilement conçues pour qu'elles apparaissent comme étant du type « Faites ». Ces campagnes insinuent que, du fait de ces lois, on serait soi-disant obligé de vendre ou de louer à des gens choisis par les autorités. Cette accusation est fantaisiste, car les lois en question sont bien du type « Ne faites pas » pour empêcher un certain genre de comportement et non pas pour

en prescrire un autre, mais les promoteurs du logement intégré n'ont pas été capables de le faire apparaître clairement.

Finalement, une autre caractéristique d'un système à caractère général est que, lorsque des règles compliquées et détaillées — faisant exception à ce qui vient d'être dit — sont nécessaires, elles devraient être élaborées de manière à s'appliquer à un groupement restreint d'intérêts exerçant le contrôle plutôt qu'à l'ensemble de la population. C'est ainsi que la politique monétaire, dans la mesure où elle concerne le public et l'économie, est l'exemple type d'un système général fonctionnant d'après les décisions individuelles des gens agissant dans leur propre intérêt. Cependant la politique monétaire dépend en partie d'une série de lois détaillées et compliquées s'appliquant à une série de gens dont les fonctions sont également compliquées, les banquiers. D'autres groupes d'importance stratégique peuvent également être choisis pour l'application minutieuse de règles lorsqu'il est nécessaire, mais ceci doit être l'exception plutôt que la règle générale.

3. LA LUTTE CONTRE LA PAUVRETE

En se servant de l'exposé ci-dessus comme programme général, il est possible de concevoir une Lutte contre la pauvreté quelque peu modifiée qui tirerait parti des leçons fournies par les programmes existants. Les déconvenues de la Lutte contre la pauvreté jusqu'à ce jour ont été attribuées dans une grande mesure aux difficultés d'appliquer un programme précis administré à plus de 30 millions de défavorisés. Les ressources en travailleurs sociaux, enseignants, formateurs, organisateurs de communautés, etc. ont manqué pour faire fonctionner convenablement un programme minutieux de ce genre et il pouvait être démontré qu'un programme à financement beaucoup plus massif du type actuel aurait connu pour cette raison des difficultés encore plus grandes.

Cela ne veut pas dire qu'il faille être contre des programmes à financement beaucoup plus massif du type actuel. Car, si elle était praticable, la solution de rechange préférable serait de continuer ce qu'on a entrepris, mais avec davantage d'argent, toujours plus d'argent, bien au-delà des rêves les plus fous que l'on fait actuellement. Aussi paradoxal que cela puisse paraître, un financement massif peut transformer un programme à caractère administratif. Avec suffisamment d'argent, il devient moins nécessaire de faire son choix minutieusement parmi les programmes, parmi les collectivités et parmi les individus. Si l'on dépense assez d'argent on verra le programme partir en flèche dans toutes les directions — la plupart erronées — du fait du manque de personnel et des difficultés d'une administration minutieuse ; mais, avec assez d'argent, il y en a tout de même une grosse partie qui irait inévitablement dans la bonne direction. Et bien que le « gaspillage » doive être très grand, les fonds non gaspillés resteraient encore largement suffisants pour nous acheminer vers l'objectif désiré.

C'est ainsi que les choses se passent pour la politique américaine de défense. Le Département de la Défense pratique en général toutes les méthodes minutieuses incriminées ci-dessus, mais il inonde la défense nationale de sommes

d'argent si incroyablement élevées que finalement nous avons une puissance défensive et militaire suffisante pour accomplir n'importe quel objectif pouvant être réalisé par la puissance militaire. Tant pis si des milliards sont gaspillés d'après les normes applicables à la Lutte contre la pauvreté les milliards qui restent permettent tout de même de se procurer une capacité de défense à une échelle fantastique.

Mais en partant de la supposition raisonnable qu'il n'y aura jamais autant d'argent disponible pour la Lutte contre la pauvreté qu'il y en a pour soutenir d'autres guerres, quel genre de programme peut bien être efficace en matière de pauvreté ?

Ce qui va être suggéré ci-après n'est pas en contraste marqué avec les programmes actuels. Il s'agit bien plutôt de se déplacer dans le continuum en allant de l'extrémité à caractère plus administratif vers celle à caractère moins administratif, et en diluant le mélange avec des mesures libérales, chaque fois que ce sera possible.

Il ne s'agit pas pour commencer d'un programme précis de prestation de services, mais de l'application précise d'un principe général approprié à tout programme ayant trait à la pauvreté. Les décisions prises aux Etats-Unis dans le secteur public, qu'il s'agisse de l'autorité fédérale, des états ou des municipalités, sont obtenues dans une large mesure après un marchandage politique. Celui qui est à même d'exercer une pression est à même d'obtenir la décision. Une des raisons de l'absence dans le passé de toute espèce de services sociaux pour les pauvres a été leur faiblesse dans le processus de négociation. On n'a pas ressenti la présence des pauvres dans le domaine de l'enseignement, c'est pourquoi les écoles des zones de pauvreté ont été traitées pauvrement ; on n'a pas ressenti l'existence des pauvres dans les milieux judiciaires, c'est pourquoi la justice pour les pauvres n'a pas été équitable, et ainsi de suite. Il est typique de constater que jusqu'à une date récente les partenaires de négociation de n'importe quelle administration publique étaient sa clientèle et son propre personnel de bureaucrates. Comme les pauvres ne constituaient la clientèle principale d'aucune administration sauf celle des Affaires sociales – et il s'agit là d'une clientèle sans défense – leur pouvoir de négociation était resté négligeable. Il a fallu la création d'une administration indépendante anti-pauvreté, le Bureau de la Promotion économique *(Office of Economic Opportunity)* ainsi que des agences d'action communautaire *(Community Action Agencies)* qui sont ses homologues sur le plan local, pour que la situation commence à changer. Une administration indépendante, avec les pauvres comme seule clientèle, et un corps de fonctionnaires qui soient relativement neufs et idéalistes, est la condition *sine qua non* pour une lutte efficace contre la pauvreté. Il est à espérer que, à mesure que les fonctionnaires se durciront avec le temps (comme ce sera inévitablement le cas), le pouvoir de négociation de la clientèle, c'est-à-dire des pauvres eux-mêmes, se sera accru à un point qui rende inutile le pouvoir de négociation additionnel du nouveau corps de fonctionnaires. Jusque là – et on n'est pas encore arrivé à ce point – des administrations indépendantes s'occupant de la pauvreté aux niveaux national et local restent essentielles, leur indépendance étant sauvegardée par des ressources financières autonomes.

Les programmes de prestations de services de la Lutte contre la pauvreté peuvent se répartir en quatre catégories principales : programmes d'emplois ; programmes de perfectionnement individuel (sous forme principalement d'enseignement) ; programmes d'amélioration communautaire ; enfin programmes de garantie de ressources financières.

A. Emplois. A la place d'un programme global d'emplois lié à des projets précis de formation à échelle réduite, qui n'arriveront probablement jamais à atteindre un niveau suffisant pour toucher l'ensemble de ceux qui sont dans le besoin, nous suggérerions plutôt une formule générale d'encouragement aux entreprises privées à former professionnellement des défavorisés et à leur faire obtenir des emplois.

A.1. *Une économie tendue,* suffisamment tendue pour qu'il y ait des emplois disponibles pour tous ceux qui ont un niveau de qualification convenable et qui se trouvent là où il faut, est une condition *sine qua non* pour la partie Emplois de ce programme, exactement comme c'est le cas pour toute espèce de programme relatif à la Lutte contre la pauvreté.

A.2. A la place des multiples catégories de formation pratiquées actuellement, dont aucune n'est suffisamment à la portée des pauvres, le programme d'emplois donnerait au secteur privé une *subvention substantielle pour former les défavorisés.* Cette subvention pourrait consister en réduction d'impôt ou être du type subvention directe, mais elle aurait à jouer sur un plan général et avec suffisamment d'intérêt pécuniaire concédé aux entreprises pour que celles-ci trouvent avantage à entreprendre la formation de chaque stagiaire défavorisé. Des programmes de ce genre ont été écartés dans le passé parce qu'ils donnaient lieu à des abus et parce qu'en subventionnant la formation professionnelle, ils subventionnaient en même temps et directement les entreprises. Ces reproches sont exacts, mais il n'en reste pas moins que ce genre de subvention, ouverte à tous les chefs d'entreprise grands ou petits, semble le seul moyen de procurer efficacement une formation suffisante à la portée de tous ceux qui sont dans le besoin. La subvention doit se limiter aux stagiaires se déclarant eux-mêmes pauvres par attestation écrite, ayant été mal ou sous-employés dans le passé, ou qui pourraient être identifiés d'une autre manière par un système simple. Cette formule de subvention diffère ainsi des propositions actuelles visant à subventionner la formation en général au moyen d'un crédit d'impôt. Ces propositions pourraient en effet aboutir à subventionner une bonne partie de la formation qui aurait été entreprise de toute façon, ce qui ne ferait guère d'augmentation dans l'ensemble et n'aurait que très peu d'avantage pour les défavorisés. Une variante particulière et intéressante dans ce domaine pourrait consister par contre en programme d'assurance-formation, garantissant les firmes qui forment des défavorisés contre des pertes dues au départ des stagiaires avant qu'elles aient pu amortir leurs frais de formation.

A.3. *Une prime générale de mobilité* devrait être allouée à toute personne ayant à déménager pour prendre un nouvel emploi. De préférence aux programmes actuels de mobilité à base d'intervention d'assistants sociaux (en

prenant quelqu'un par la main dans une zone déprimée pour le conduire dans une autre où il y a pénurie de main-d'œuvre), la formule que nous préconisons consisterait à remettre simplement une allocation substantielle au travailleur migrant. Inévitablement de l'argent sera attribué à des gens qui n'en ont pas besoin ou qui auraient déménagé de toute façon, mais il n'y a comme autre alternative que de maintenir le programme à une échelle beaucoup trop réduite ou bien d'avoir un programme de vaste envergure mais avec tout le fardeau de l'administration bureaucratique. Un crédit d'impôt, jouant de façon positive ou négative sur les revenus, pourrait être également praticable. En fait ce système existe déjà dans l'impôt sur les revenus, mais il n'est évidemment pas à la portée des défavorisés non assujettis à l'impôt.

A.4. Parallèlement aux primes de mobilité, il pourrait y avoir des *subventions de localisation des entreprises,* sous forme de stimulants à la création d'usines dans des zones rurales déprimées ou dans les quartiers de taudis urbains. S'ajoutant aux subventions de formation indiquées ci-dessus, elles pourraient contribuer efficacement à la création d'emplois pour les défavorisés.

A. 5. *Un programme d'emplois publics à bas salaires* pour ceux qui ne pourraient obtenir d'emplois d'aucune autre façon complèterait la partie Emplois de l'ensemble. Le bas niveau de salaires garantirait que tous ceux qui ont de meilleures perspectives n'aboutissent pas purement et simplement dans ce genre d'emplois. Mais un tel programme s'impose puisque, comme il faut bien s'en rendre compte, un pourcentage substantiel du noyau irréductible des défavorisés ne sont guère à même d'obtenir jamais un emploi dans un marché de concurrence *même après avoir absorbé toute la formation qu'ils voudront.* Un emploi public à bas salaire est une alternative préférable à l'octroi d'une garantie de ressources pour tous ceux qui sont en état de travailler et ont besoin de travailler par dignité personnelle. Il y a plusieurs années, un programme d'emploi public de ce genre fut proposé, et depuis lors, la proposition a fait son chemin d'une façon qui illustre bien la relation entre l'approche à caractère plus administratif et celle à caractère moins administratif. La proposition initiale était simple et se situait franchement du coté le moins administratif de l'éventail ; elle prévoyait le financement sur ressources publiques, et ce serait des institutions à but non lucratif telles que des écoles et des hôpitaux qui embaucheraient les défavorisés. Les objections au projet se concentrèrent sur l'affirmation qu'il s'agirait de création d'emplois « en impasse », faute de formation professionnelle, etc. Le bien-fondé de ces objections s'accrut lorsque, pendant la période qui suivit la proposition initiale, le taux national de chômage baissa brusquement. Il devenait ainsi pratiquement vrai de dire qu'il y avait du travail pour les travailleurs qualifiés ; l'effort essentiel fut alors reporté sur la formation au lieu de la création d'emplois, comme lors de la proposition initiale : la proposition fit peau neuve, l'emploi public se transformant en « formation au travail » (work-training), et un dispositif simple pour une création d'emplois résiduels devenant un programme hautement planifié, structuré et dirigiste. Ce programme a été adopté ; on peut s'attendre à ce

qu'il rencontre des difficultés administratives. Mais il n'en subsiste pas moins le besoin d'un programme d'emploi public du type original en faveur de ceux qui ne peuvent pas être formés aisément même dans un marché du travail tendu.

Notre proposition en cinq points sur l'emploi a, on le voit, un contenu substantiel ; mais il est raisonnable de se poser la question : qu'avons-nous omis comme ayant un caractère trop administratif ? Les omissions sont notables. Etant entendu que notre sujet est le « délestage » d'anciens programmes administratifs en faveur de plans nouveaux simplifiés, et non un changement instantané, les omissions comprennent tous les programmes publics de formation à l'exception des écoles professionnelles et de la rééducation des handicapés, autrement dit tous les *programmes publics « anti-pauvreté » de formation professionnelle anti-pauvreté.* C'est ainsi que les omissions (ou délestages) comprennent les cours d'enseignement professionnel (qui n'ont pas servi à grand chose pour les défavorisés) ainsi que les contrats de formation sur le tas avec leurs négociations laborieuses employeur par employeur (ceux-ci refusant à tout prix d'embaucher le noyau irréductible de chômeurs) ; les programmes dits spéciaux conçus avec un tel luxe de détails qu'il est sûr qu'ils seront impraticables à grande échelle ; enfin, d'une façon générale, tous les programmes qui exigent une abondance d'administrateurs, de moniteurs et d'orienteurs qu'il n'y a pas la moindre chance de trouver à l'échelle voulue. Substitué à tout cela, il ne s'agirait plus que d'un programme élargi de stimulants pour la formation et la mobilité de la main-d'œuvre ainsi que pour la localisation des entreprises, et enfin d'emplois publics pour ceux que tous ces encouragements ne réussiraient pas à faire accéder au marché du travail du secteur privé.

La seule catégorie de programme administratif détaillé qu'il paraît possible de conserver dans le lot serait un programme de haute qualité et à échelle réduite tel que le *Job Corps* (programme de rattrapage et d'apprentissage professionnel pour jeunes), que l'analyse coût-avantage a fait apparaître comme rentrant bien dans cette catégorie. En conservant son ampleur réduite, bien des difficultés administratives peuvent être évitées. Enfin, en l'orientant sur un groupe d'âge restreint mais d'importance décisive (l'objectif numérique du Job Corps ne dépasse pas 200.000 jeunes en tout temps), un tel programme se trouverait, semble-t-il, justifié.

B. *Perfectionnement individuel - Enseignement.* Ce qu'il faut admettre ici, c'est que nous ne savons pas véritablement quels sont les programmes particuliers dont les pauvres ont besoin pour compenser par l'éducation tous les désavantages qu'ils ont par ailleurs. Cela ne veut pas dire qu'il ne faille pas continuer à expérimenter dans ce domaine, mais que l'expérimentation, la démonstration et la diffusion de techniques spécifiques à travers tout le système éducatif seront très longues à donner leurs fruits. Deux programmes généraux sont en conséquence suggérés:

B.1. *Un développement substantiel de l'approche sous forme de financement général, du type Titre I de la Loi sur l'Enseignement élementaire et secondaire,* et l'inclusion éventuelle de cette formule dans tous les

programmes de pré-scolarisation. La plupart des systèmes scolaires ont en effet besoin de beaucoup plus de ressources s'ils veulent faire quelque chose pour les défavorisés, et, jusqu'à ce que nous sachions exactement quoi faire pour ceux-ci, l'aide peut déjà prendre forme d'un soutien en argent, étant entendu que cet argent sera affecté spécifiquement aux défavorisés par la loi et non sous forme d'aide générale à l'enseignement qui laisserait les pauvres une fois de plus à la traîne. Il y a bien des choses à faire qui sont d'évidence – la formation des maîtres par exemple – et d'autres peuvent se révéler stériles, mais beaucoup ont toute chance de donner des résultats, le meilleur pouvant peut-être être obtenu en généralisant la formule pratiquée à Hawthorne (1) et on verrait alors les enfants, les maîtres et les écoles s'améliorer tous à la fois parce que sachant que le pays tout entier y prend de l'intérêt et s'est engagé dans ce sens.

B.2. Parallèlement serait instauré pour l'enseignement supérieur un *programme de bourses du type « GI Bill »* (Loi sur les anciens combattants). Il faudrait peut-être qu'à la différence du GI Bill, les bourses ne soient accordées qu'après examen préalable des revenus, mais le programme devrait s'appliquer en tout cas à tous les ayants droit possédant les aptitudes voulues pour entrer à l'université ou recevoir une formation de niveau supérieur.

Le changement primordial consiste ici à ne plus mettre l'accent sur la recherche du programme « correct » d'éducation qui résoudrait par lui-même toutes les déficiences des pauvres en la matière. Il faut au contraire admettre que nous ne savons pas grand-chose, sinon rien, sur l'efficacité quant à la lutte contre la pauvreté, des divers types d'éducation existant dans l'immense diversité des situations scolaires existantes, mais que par contre nous savons bien que, quelle que soit la situation, davantage d'attention apportée aux écoliers et davantage d'argent fourni valent mieux que moins. Nous ne renonçons nullement à comparer les solutions, mais nous abondonnons bel et bien l'espoir de trouver tout de suite et comme par enchantement la réponse. Nous renonçons également à vouloir orienter l'argent dans une direction qui soit très exactement la bonne, mais nous nous concentrons à la place sur la tâche déjà suffisamment difficile de diriger cet argent vers les intéressés eux-mêmes (Est-ce que le programme « Head Start » – programme de pré-scolarisation à l'intention d'enfants de familles défavorisées – n'est pas destiné tout autant aux pauvres en esprit ?).

C. La partie *Programme résidentiel (Community Improvement)* du programme général que nous préconisons aurait plusieurs aspects se différenciant les uns des autres :

C.1. Dans le domaine du *logement*, il y a deux objectifs. Le premier consiste à procurer davantage de meilleurs logements, le second à aboutir à une

(1) Dans l'usine de la Western Electric, à Hawthorne (Indiana), une étude fut entreprise dans les années 20 pour rechercher les effets de l'éclairage sur la productivité de jeunes ouvrières faisant du montage. On améliora l'éclairage : la productivité s'accrut. On diminua sa qualité : la productivité continua de s'améliorer. On le changea de diverses façons : il y eut chaque fois gain de productivité. On conclut finalement que les jeunes ouvrières produisaient davantage parce qu'on faisait attention à elles.

beaucoup plus large déségrégation. On devrait réaliser le premier objectif en encourageant le secteur privé (à but lucratif) à construire de meilleurs logements pour les défavorisés. Il ne fait aucun doute que certains versements à titre incitatif stimuleraient la réalisation du programme désiré et il n'y a pas de raison pour prendre ombrage si le secteur privé y trouve honnêtement son bénéfice. Quant à la déségrégation, elle est nécessaire pour le succès de la Lutte contre la pauvreté et il se pourrait bien qu'elle soit ce qu'il y a de plus difficile à réaliser. Il n'est guère douteux que le logement intégré rendu obligatoire (quand bien même on fait respecter la loi par le système des sondages) est tombé au point mort sur le plan politique. Nous continuerons à militer en faveur de lois sur le logement intégré, tout en admettant qu'elles ne semblent guère probables dans un avenir rapproché. Dans l'intervalle on peut cependant faire deux choses. La première serait de militer très énergiquement pour le logement intégré volontaire qui n'est peut-être pas une cause complètement perdue. Mais c'est dans les zones où il serait le plus nécessaire qu'il y a le moins de chances de le voir se réaliser. Une autre mesure qui devrait être prise, peut-être à brève échéance, serait une série de réglementations obligeant les agents immobiliers ainsi que les négociants ou bailleurs de logements à respecter le logement intégré. Qui sait à quel point aux Etats-Unis la ségrégation est due à des personnes qui redoutent la déségrégation et à quel point elle est due aux agents immobiliers qui font respecter l'« arrangement actuel » ? J'ai le sentiment qu'une bonne part résulte des pratiques des agents immobiliers. S'il ne fait guère de doute que dans certains quartiers de Chicago la ségrégation correspond au désir quasi unanime des résidents, il existe par contre, pour des quartiers autres que ceux-là, une bonne vraisemblance que bien des gens seraient spontanément disposés à louer ou vendre des logements sous la forme intégrée si l'agent immobilier voulait bien présenter comme candidat locataire quelqu'un d'une autre race. Ce n'est pas le cas actuellement, mais peut-être pourrait-on les amener à le faire. On ne voit pas de raisons pour que des lois passablement rigoureuses ne puissent être appliquées aux agents immobiliers les obligeant à répertorier, vendre et louer les logements sous la forme intégrée sauf quand le vendeur ou le bailleur le désire autrement. En plaçant le fardeau sur celui qui veut la ségrégation et en contraignant les agents immobiliers à s'aligner, on pourrait arriver à une situation bien différente de celle où le système place au contraire un lourd fardeau sur celui qui a choisi la déségrégation. S'en prendre à l'agent immobilier serait un exemple de mesure intelligente que l'on appliquerait à un groupe restreint d'intérêts exerçant le contrôle, de préférence à une mesure que l'on tenterait d'appliquer avec arbitraire à la population toute entière. Cette approche en matière de logement pour les défavorisés et de ségrégation se substituerait aux projets massifs d'H.L.M. publiques, qui n'ont pas marché convenablement ni procuré de logements décents, et qui n'ont pas du tout eu de résultats en ce qui concerne la déségrégation. Elle se substituerait également à la rénovation urbaine ainsi qu'à la « croissance planifiée » en détail, qui semble encore signifier surtout l'expulsion des Noirs. Elle se substituerait enfin au mouvement récent pour le logement « privé » non lucratif en faveur des défavorisés, lequel pourrait bien réunir à la fois les défauts des projets d'H.L.M. et des opérations d'envergure modeste du

secteur public ainsi que l'absence d'encouragement sous-entendue par l'expression « à but non lucratif ». Par contre ce genre d'opération locale à but non lucratif pourrait au moins procurer quelques logements pour les gens à bas revenus, ce qui le rendrait préférable à la formule de corporation nationale du logement (du type « COMSAT ») parfois proposée et qui semble bien manquer à la fois de fonction identifiable et comporter le risque d'une puissance privée accrue n'ayant à rendre de compte à personne sur le plan politique. Des corporations de ce genre symbolisent la mystique de l'efficacité de l'entreprise privée tout en laissant de côté ce qui la fait vivre : le profit.

C.2. Une des formes essentielles de la Lutte contre la pauvreté a été jusqu'à présent et doit continuer à être la *création d'institutions communautaires dans les communautés défavorisées,* l'objectif final étant de créer dans ces communautés une conscience politique menant à un changement politique. Un programme de centre de voisinage *(neighborhood center)*, continu et en expansion, pourrait réaliser deux choses dans ce domaine. En faisant intervenir les gens et les services dans toute la mesure du possible, il pourrait créer les noyaux autour desquels les institutions communautaires actuellement manquantes pourraient s'édifier ; il pourrait s'agir d'un processus social assez parallèle à celui qui s'est constitué autour des maisons de pionniers, des unions de travailleurs, des églises et des débits de boisson dans les bas quartiers anciens. Une fois ces nouvelles institutions mises en train, elles pourraient conférer une autorité politique aux communautés et aux habitants des quartiers pauvres, comme cela s'est passé dans l'Histoire. En se concentrant ainsi sur la création de noyaux, on éviterait le dilemme caractéristique des programmes actuels, lesquels paraissent se servir des fonds fédéraux pour créer directement des pouvoirs politiques locaux. Grâce à ce procédé beaucoup plus indirect, le pouvoir viendrait, et serait probablement utilisé, dans le cadre d'une politique de coalition. On voit que ceci serait bien différent d'une tentative visant à édifier un pouvoir politique minoritaire par voie directe, ce qui aboutit presque invariablement à ce qu'une majorité se forme pour faire front à la minorité. Ce qu'on entend suggérer ici, c'est que l'important n'est pas ce que l'action communautaire arrive à réaliser sous forme de prestations de services déterminés aux défavorisés (de toute façon elle ne peut pas réaliser grand-chose avec les fonds dont elle dispose), mais bien le processus lui-même de l'action communautaire. L'approche envisagée est faite cette fois en termes nouveaux, bien différents de ceux qui mettent la communauté dans l'embarras et rendent confus l'objectif final, en proclamant « Allons-y et mettons de l'organisation chez les défavorisés ». En même temps on prend ses distances par rapport à l'approche dite de planification d'ensemble de la communauté, qui jusqu'à présent n'a rien donné, et qui, compte tenu des ressources et du personnel qualifié disponibles, n'a guère de chances d'y parvenir jamais. La planification d'ensemble de la communauté doit être jugée d'après le critère suivant : procure-t-elle ou non les moyens adéquats d'édifier des noyaux ? et non pas d'après le critère : la planification est-elle adéquate ? En fait elle n'est pas adéquate et il n'y a guère de chances qu'elle le devienne.

C.3. *Programmes d'ordre judiciaire :* en créant des précédents et en donnant aux défavorisés le sentiment de leurs droits, ces programmes trouveraient bien leur place dans le cadre du programme suggéré.

C.4. *Programmes de santé publique pour les défavorisés :* ils seraient à entreprendre autour du même genre de concept de centre, en procurant aux médecins, infirmières, techniciens, etc. des encouragements à adhérer à ces centres. Ici encore il ne faut pas avoir de scrupules exagérés à utiliser des stimulants pécuniaires pour arriver aux buts désirés.

C.5. *Les programmes de planning familial* mettant l'information et les contraceptifs à la disposition de quiconque peut les désirer ou en avoir besoin, sont également importants et ne demandent que peu d'administration. Ce qui en exige par contre dans ce domaine c'est l'enquête détaillée sur chaque cas pour déterminer qui aura droit à être aidé. Etant donné que le programme d'ensemble envisagé s'acharne à éviter la pratique néfaste qui consiste à faire dépendre une chose d'une autre dans un système imbriqué et impraticable, il faut que le planning familial soit débarrassé de ce stigmate de quelque chose qu'on imposerait à quelqu'un qui n'en voudrait pas. Il faut qu'on puisse l'utiliser à volonté.

D. En matière de *garantie de ressources financières,* la partie correspondante de notre programme d'ensemble consisterait en un impôt négatif sur le revenu à caractère général, donc sans aucune tranche, et ayant le caractère de mesure d'encouragement ; il serait fondé sur une vérification du revenu par simple attestation écrite. Ceci pourrait bien être le morceau de résistance de l'ensemble du programme. Pour la moitié des familles les plus défavorisées, les chances de trouver du travail ne signifient pas grand-chose. Le chef de famille est soit âgé, soit impotent ou bien il s'agit d'une femme avec de nombreuses personnes à charge ; il peut aussi souffrir d'autres incapacités. Or justement un système de garantie de ressources pour des familles de ce genre peut donner des chances aux enfants ; il en est de même pour les enfants de familles de travailleurs défavorisés. Il est vrai de dire que l'argent aide, il aide même beaucoup. Mais les systèmes d'assistance publique sous leur forme actuelle fonctionnent de façon inégale à l'échelle du pays ; ils ne touchent qu'un quart des défavorisés et découragent de reprendre du travail, en retirant un dollar d'assistance pour un dollar gagné en travaillant. Ces systèmes représentent ce qu'il y a de pire en fait de systèmes à caractère très dirigiste, depuis l'enquête faite sur « l'homme à la maison » jusqu'à la décision de l'assistant social sur le point de savoir si la famille doit ou non acheter une nouvelle couverture de lit, et aussi jusqu'à l'imposition forcée de « services sociaux » à ceux qui peuvent n'avoir besoin que d'argent. Le système actuel d'aide sociale ne fait que perpétuer la pauvreté et se perpétuer lui-même. Ce qui est nécessaire, c'est un système national de garantie de ressources, qui touche tous les défavorisés, un système qui fonctionne sur la base de simples attestations écrites (contrôlées, comme pour l'impôt sur le revenu, par sondages) et qui distingue bien les services sociaux de la garantie de ressources. L'impôt négatif sur le revenu n'est qu'une version de ce genre de système ; elle a l'avantage marqué

d'encourager au travail et d'aller dans le sens de son but en « détaxant » moins d'un dollar des sommes versées au titre de la garantie de ressources par dollar gagné en travaillant. En incorporant ce système dans le régime fiscal ou dans la Sécurité sociale, on substituerait une simple réglementation à toute une administration, et la simplicité à une complexité inouïe et aberrante.

Pour nous résumer, il me semble que tout ce lot de mesures à prendre correspondrait bien aux besoins des défavorisés et s'attaquerait aux causes mêmes de la pauvreté tout en diminuant substantiellement les difficultés découlant d'une administration imparfaite dans un monde imparfait.

Ce qui est suggéré ici est un programme « libéral » en ce sens qu'il se donne comme objectif d'évoluer vers une transformation sociale essentielle et radicale : la fin de la pauvreté. Mais c'est aussi un programme très « conservateur » en ce sens qu'il a recours, pour atteindre le but visé, à des stimulants de l'économie de marché et qu'il évite dans toute la mesure du possible l'intervention administrative minutieuse. A mon avis, ce n'est pas seulement en matière de Lutte contre la pauvreté que nous sommes aux prises avec ce problème, mais également pour la Grande Société en général. Les grands objectifs qui ont progressé sous les administrations de Kennedy et de Johnson n'ont pas été accompagnés de progrès d'importance égale quant au nombre de gens appelés à réaliser ces objectifs. De 1933 à 1940, les besoins sociaux du pays ont été si grands que presque n'importe quel programme pouvait se révéler efficace. De 1940 à 1960 il n'y eut d'une manière ou d'une autre que peu de nouveaux programmes sociaux, mais le progrès général de l'économie réalisa la plupart des buts sociaux de cette époque sans avoir à peine besoin de s'y employer. En 1960 et 1964 le pays résolut de venir à bout des problèmes sociaux résiduels qui persistaient dans une économie prospère. En 1966, le pays réagit contre les difficultés inhérentes au dirigisme de l'action sociale. Peut-être pouvons-nous à présent continuer d'aller vers les mêmes buts, mais en le faisant d'une manière qui soit plus sensible au désir des gens qu'on les laisse tranquilles.

DES INSTITUTIONS AUTO-ADAPTABLES POUR UN AVENIR VOLONTAIRE

par

Erich JANTSCH (1)

(1) Consultant de l'OCDE, Paris.

1. Le lien entre la planification et le cadre institutionnel

Il y a interdépendance entre la planification et les institutions. Un type donné de planification exige et permet des types d'institutions déterminés, et réciproquement. L'exemple de planification centralisée au niveau national, telle qu'elle est pratiquée dans les pays de l'Est, démontre la variété des institutions qui s'en trouvent directement affectées, avec naturellement une ampleur variable. Bien au-delà des institutions créées pour élaborer les plans, cette variété comprend les institutions créées pour leur exécution, qui sont en fait la plupart des institutions exécutant des tâches liées aux besoins de la société. On pourrait aller jusqu'à dire qu'un type et un « esprit » donnés en matière de processus de planification correspondent à une structure spécifique de la société (ou dans celle-ci) qui, de son côté, s'exprime à travers des types d'institutions spécifiques.

Si nous parlons de *planification intégrée,* celle qui recoupe une multitude de dimensions inhérentes à l'interaction de la Nation, de l'homme, de la société et de la technologie (1) — ainsi que des facteurs et sous-ensembles, tels que l'économique et la politique — concevoir des plans et concevoir des institutions doivent être considérés comme un processus d'ensemble, et non comme des processus parallèles ou séquentiels. La planification intégrée est la planification du changement dans un système dynamique complexe ; autrement dit on planifie non pas simplement une action ou des éléments (techniques nouvelles par exemple) conduisant à un changement, mais en vue d'un résultat précis. D'où la nécessité d'inclure des mesures au niveau de tout un système pour mettre en œuvre ce changement aussi bien que pour coexister plus tard avec lui. La *planification des institutions* des deux types — pour la réalisation du changement planifié, et pour sa maîtrise ultérieure — est un aspect important de la planification intégrée. Cela signifie par exemple que la planification de l'innovation technologique devrait comprendre la planification d'institutions sociales nouvelles.

Dans un monde caractérisé par l'évolution vers une plus grande intégration, le champ de la planification s'étend inévitablement, ainsi que les types d'institutions qu'exigent l'élaboration des plans et leur mise en application. En conséquence, des institutions ayant un champ d'action international ou mondial deviennent aujourd'hui indispensables dans de nombreux domaines où se posent des problèmes dépassant les limites nationales ou régionales. Il suffira de mentionner ici le problème alimentaire mondial.

2. Les exigences institutionnelles découlant d'une planification « créatrice d'avenirs »

Notre perception de la nécessité qui se fait jour d'instaurer une planification « créatrice d'avenirs » (Ozbekhan) reste principalement d'ordre intellectuel, et elle manque encore beaucoup de l'optique réaliste qui nous

(1) Voir dans ce volume la contribution de l'auteur intitulée « Planification technologique intégrée ».

permettrait de voir plus clairement les changements institutionnels désirables. Cela semble malheureusement inhérent à la pensée humaine. Tout au long de l'histoire, les changements institutionnels se sont rarement opérés à un rythme aussi rapide que celui de l'acquisition de nouvelles idées ; ils ont eu lieu sous forme de réponse tardive aux pressions grandissantes (voire aux grandes crises et catastrophes) résultant du changement dans le milieu environnant. Il paraît donc justifié de faire découler les exigences institutionnelles d'un modèle de planification, bien que le développement de la planification et du cadre institutionnel approprié forme en réalité un processus de rétroaction global.

Nous pouvons diagnostiquer dans notre situation actuelle le commencement d'une crise majeure, qui se déroule sur une période mesurée en années ou en dizaines d'années plutôt qu'en siècles, comme cela a toujours été le cas jusqu'ici dans l'histoire de l'humanité. Cependant, pour la première fois, nous pouvons utiliser la prévision et la planification à long terme comme un instrument pour étudier les conséquences de changements institutionnels insuffisants ou trop tardifs. Nous devrions faire usage de ce moyen récemment acquis de stimuler, de guider et de diriger le changement, ce qui pourrait encore contribuer à conjurer la catastrophe même s'il est trop tard pour éviter la crise.

En examinant le concept de planification « créatrice d'avenirs » qui se fait jour, on peut identifier sans peine quelques caractéristiques fondamentales qui devraient déterminer les institutions de demain. Ce type de planification présente entre autres les caractéristiques suivantes :

- elle est *intégrée,* d'où le besoin d'institutions capables de planifier et de fonctionner dans le cadre de tout un système (Ozbekhan). Le « champ des systèmes » varie suivant l'objectif et les moyens, mais la planification du changement dans un système dynamique complexe — dans l'esprit de la planification intégrée décrite ci-dessus — doit faire appel à une simulation impliquant de multiples variables. Soulignons le fait qu'il faut prendre en considération les aspects sociaux, politiques, économiques et technologiques concernant simultanément les systèmes que forment la société et la technologie.
- elle est *normative,* ce qui suppose l'apparition d'« une nouvelle forme d'autorité montrant des buts lointains ayant une portée assez large pour dominer la trivialité des tendances à l'expansion pour l'expansion » (1). L'aspect « autorité » est d'une importance cruciale. Avant de pouvoir procéder aux évaluations comparées préparant un choix rationnel il nous faut faire œuvre créatrice à de multiples niveaux. Nous avons besoin d'institutions qui élaborent et étudient des anticipations globales (2) et les éléments fonctionnels qui les sous-tendent, qui formulent des stratégies entre lesquelles choisir, nous présentent un éventail d'options étendu (ce que Boulding appelle « décision-agenda ») et fassent clairement ressortir les conséquences pour l'avenir aussi bien que pour le présent. Il nous faut des institutions qui

(1) René Dubos, « Scientists Alone Can't Do the Job », *Saturday Review,* 2 décembre 1967.
(2) Le terme d'« anticipation » est utilisé au sens que lui a donné Ozbekhan, celui de modèles d'avenirs possibles obtenus par une construction intellectuelle.

examinent et prévoient l'évolution des valeurs, et des institutions qui créent et renforcent l'adhésion lorsque c'est nécessaire ;

— elle est *souple* (on pourrait même dire « cybernétique »), ce qui entraîne — lorsqu'il s'agit de planification à moyen et à long terme — la nécessité d'institutions reliant en permanence et les objectifs et les possibilités de la planification aux changements de contexte, et assurant des systèmes d'information appropriés (1). Cependant la capacité de s'adapter exige également un degré élevé de flexibilité dans l'exécution des plans — ce qui suppose, pour des problèmes complexes, l'existence de schémas institutionnels et inter-institutionnels souples d'un type nouveau.

Sous l'angle de l'organisation, il faut mettre l'accent sur deux impératifs importants, qui sont partiellement implicites dans l'« esprit » et dans les mécanismes du modèle de planification esquissé ci-dessus. Le processus de planification « créatrice d'avenirs » devrait être :

— *démocratique,* c'est-à-dire fondé sur l'initiative décentralisée et la synthèse centralisée (2) ; il faut pour cela un réseau de communication efficace permettant une bonne compréhension des objectifs et des politiques en jeu, et développant ainsi la motivation personnelle à tous les niveaux, ainsi que la stimulation et l'orientation de l'esprit créateur ;

— *dépourvue de responsabilité dans la décision,* tout en fournissant de manière systématique toutes les informations de base nécessaires à la décision. La planification vise à rationaliser *les fondements de l'action,* et non à rationaliser l'action elle-même. Cela implique des exigences institutionnelles quant à l'interaction de la planification et de la décision aux niveaux pertinents et aux points où se prennent les décisions appropriées.

3. L'évolution vers des concepts souples en matière institutionnelle

Il y a avantage à revenir un moment sur les changements de concepts en matière institutionnelle au cours de ces dernières décennies, ce qui nous aidera à comprendre les changements — qu'il s'agisse d'évolutions ou de mutations — qui sont maintenant nécessaires.

On peut distinguer entre trois types fondamentaux : institutions *instrumentales, pragmatiques* et *auto-adaptables.* Ils se manifestent rarement sous une forme pure, mais plutôt dans des combinaisons où l'un des types prédomine. Une quatrième voie d'approche se dégage aujourd'hui avec la réapparition de l'idéal anarchiste de l'épanouissement purement individuel lié à l'abolition de toute institution.

Les *institutions instrumentales* concernent principalement le déploiement d'ensembles plus ou moins rigides de ressources matérielles et humaines visant l'innovation (ou le maintien en l'état), et non point le processus d'innovation en

(1) Voir dans ce volume les textes d'Ithiel de Sola Pool et Theodore J. Rubin.

(2) La notion souvent utilisée de « Planification de groupe » semble tirer son origine du même principe, mais elle n'est peut-être pas suffisamment précise.

tant que tel. On peut les considérer comme des instruments semi-mécaniques qui ne peuvent jouer qu'un air seulement, mais sur plusieurs tons ; il n'y a point d'objectifs bien définis et les variantes stratégiques sont totalement ignorées. Le ton est fourni essentiellement par la tradition. Les institutions instrumentales conservent le caractère linéaire de la planification et de l'action, se concentrent insuffisamment sur les objectifs et résultats futurs et ne recherchent guère la cohérence généralisée qu'à l'égard des problèmes quantitatifs de mise en œuvre des ressources — par exemple en élaborant des règles de répartition pour l'affectation des ressources par référence à des systèmes traditionnellement établis de valeurs, de hiérarchisation et autres facteurs « culturels » diffus. En d'autres termes, les institutions instrumentales tendent à appliquer des « modèles de décision » pseudo-rationnels qui peuvent être considérablement influencés par le jeu des groupes de pression. Elles se caractérisent souvent par une absence complète de planification.

Leur structure, généralement horizontale, est définie par des catégories telles que disciplines scientifiques et techniques, qualifications de la main-d'œuvre, secteurs d'industrie, forces armées (Terre, Mer, Air) et entités administratives. Ces catégories se rattachent aux instruments utilisés et en demeurent prisonnières ; elles ne sont pas cohérentes avec les catégories appliquées aux objectifs et aux résultats, et aux systèmes en découlant ; elles ne peuvent donc pas traiter des aspects qualitatifs des résultats. La structure des institutions instrumentales se caractérise également par la notion de « centre de budget » prise au sens large (1).

Comme exemples d'institutions instrumentales dans le secteur public, on peut citer les ministères de la Science et autres ministères du même genre, et les Conseils scientifiques nationaux. La National Science Foundation américaine est un cas typique. Bien qu'une grande partie des activités traditionnelles des ministères relève du type instrumental, l'insuffisance d'une telle formule, centrée sur l'optique des ressources et non sur celle de l'action ou du but, devient particulièrement frappante dans les institutions qui s'occupent de l'innovation scientifique et technologique.

Dans le domaine militaire, on se rappelle peut-être cette absurde « course aux fusées » à laquelle se livrèrent dans les premiers temps les différentes forces armées américaines, et à laquelle mit fin l'introduction du Système Plan-Programme-Budget.

Dans l'industrie, la pyramide hiérarchique horizontalement intégrée, encore courante en Europe, est caractéristique de la formule instrumentale. Elle était adaptée au chef d'entreprise type XIXe siècle qui organisait, inventait et décidait tout par lui-même, et à sa démarche typiquement capitaliste, mais elle n'est pas à la dimension du problème de la rapidité du progrès technique auquel les grandes sociétés anonymes d'aujourd'hui ont à faire face. Les politiques de diversification fondées sur l'exploitation ou la mise en œuvre de ressources matérielles et immatérielles (matières premières, main-d'œuvre hautement

(1) Cf. dans ce même volume « Un nouveau modèle de l'entreprise » par Jay W. Forrester.

qualifiée, etc.) sont également caractéristiques d'un contexte industriel de type instrumental.

Enfin dans l'enseignement supérieur, la structure que l'université a héritée du passé avec ses facultés traditionnelles peut être qualifiée d'instrumentale. Cependant l'aspect culturel général de l'*universitas* originelle (que l'on rencontre rarement aujourd'hui dans les programmes d'enseignement supérieur) reflète des valeurs d'un niveau plus élevé. Le caractère dans l'ensemble instrumental de certaines institutions de recherche fondamentale, en particulier dans la « macro-science » (« big science »), a incité à établir une fort regrettable liaison entre la recherche fondamentale et l'enseignement supérieur, et a imposé de ce fait l'application de critères instrumentaux aux deux domaines.

La planification centralisée qui, pour l'essentiel, n'est en général guère plus qu'un échéancier de production et un calcul économique quantitatif peut être considérée comme la solution instrumentale poussée à l'extrême. Cependant il y a un certain nombre de raffinements qualitatifs, que l'on trouve par exemple dans le Plan français, et qui apportent une certaine souplesse à cette notion.

Les institutions pragmatiques sont liées à des actions menant vers des objectifs bien définis et sont généralement compatibles avec une vision à moyen terme du futur (dans la mesure où le caractère *« ne varietur »* de ces objectifs le permet). Elles ne se préoccupent pas — ou peu — d'expliciter les résultats de telles actions. D'une manière générale, à tout objectif reconnu correspond une stratégie spécifique. On peut donc considérer les institutions pragmatiques comme des aménagements empiriques pour assurer l'efficacité des tâches de planification tactique (opérationnelle) et d'exécution des plans. Elles deviennent un problème lorsqu'elles tendent à devenir permanentes (ce qui est normalement le cas, sous le poids de l'inertie sociale qu'elles contribuent de leur côté à renforcer).

Dans le domaine de l'innovation technologique, on crée des institutions pragmatiques pour mettre au point des technologies spécifiques prédéterminées en calculant à l'optimum l'acquisition et la combinaison des ressources. De telles institutions ont remporté des succès spectaculaires à propos de tâches à caractère interdisciplinaire, en particulier dans les techniques de pointe. On désigne souvent ces aménagements interdisciplinaires du terme d'institutions « axées sur des missions », ce qui n'est pas tout à fait exact s'il n'y a pas de flexibilité intrinsèque permettant de prendre en compte plus d'une option stratégique (1).

(1) Les grandes institutions axées sur des missions que l'on trouve dans le gouvernement fédéral américain par exemple (en particulier l'Atomic Energy Commission et la National Aeronautical and Space Administration), ont des caractéristiques qui ressortissent à la fois aux institutions instrumentales et pragmatiques (par exemple le programme Apollo, qui est traité de manière extrêmement pragmatique) mais dans cette combinaison elles penchent déjà vers le type auto-adaptable, en particulier la NASA.

Les institutions pragmatiques ont servi à véhiculer la gigantesque accélération du changement technologique – donc également du changement social – auquel nous assistons maintenant. Mais on ne peut pas nier qu'elles sont également dans une large mesure responsables des tendances dangereusement divergentes qui affectent les formes de vie sur notre planète. Les institutions ont tendance à pousser à fond certaines stratégies en négligeant d'autres options envisageables. Comme les institutions instrumentales, elles fonctionnent de manière linéaire au niveau de la planification et de l'action, bien qu'elles fassent preuve de plus de souplesse dans le choix des stratégies d'utilisation des ressources ; elles visent des buts quantitatifs et non point qualitatifs. Le mot d'ordre : « l'expansion pour l'expansion » trouve en elles un cadre favorable, tout comme le motif de la maximisation du profit au détriment de toute autre considération, et les buts matérialistes de la société de consommation sous sa forme crue. Elles expriment parfaitement le « modèle technocratique » qui domine actuellement la version du système économique fondée sur la libre entreprise.

Faute de voir clairement les conséquences de leur activité, les institutions pragmatiques sont également les premières responsables de la dégradation du système au sein duquel l'homme doit vivre, et en particulier des systèmes liés formés par la technologie, l'homme, la société et la nature. En outre elles créent une certaine distorsion des fonctions et des objectifs de la société. La « polarisation » de l'enseignement supérieur qui le conduit à servir les besoins de l'industrie (celle-ci représente aujourd'hui l'institution la plus pragmatique de toutes) commence déjà à devenir très préoccupante. Il n'y aurait rien à redire à cette « polarisation » si le rôle de l'industrie était envisagé dans un contexte social plus large – mais cela débouche vers un nouveau type d'industrie organisée de manière auto-adaptable, qui commence à peine à se dessiner. C'est également dans le contexte d'une industrie pragmatique que l'avertissement de Galbraith (1) quant à la dictature de la « technostructure » acquiert sa vraie signification.

La structure typique d'une institution pragmatique est à base de « colonnes » verticales fortement différenciées, voire d'« empires » relativement indépendants ayant des frontières bien définies, ce qui stimule l'ambition humaine dans la mesure où elle est attirée par la perspective du pouvoir et du succès personnel. La formule du « centre de budget » prédomine ici également, mais sur la base étroite qu'autorise un tel « empire » ; du point de vue de la firme, conférer aux unités verticales la responsabilité financière constitue déjà un premier pas vers la conception d'un « centre de profit ».

La plus grande partie de l'industrie, en particulier aux Etats-Unis, est organisée aujourd'hui sous la forme d'institutions pragmatiques. Sa caractéristique majeure est une structure composée de filières verticales par type de biens et services, que l'on pousse à l'extrême et que l'on « défend » contre toute formule de rechange plus satisfaisante au regard de critères multiples. Les politiques de diversification non organiques, conduisant à ce que l'on appelle des

(1) Dans *Le nouvel Etat industriel* (traduction française, Gallimard, 1968).

« conglomérats » groupant des filières de production hétérogènes, et cela dans le but essentiel de bâtir une puissance financière, peuvent également être rattachées à cette même optique.

Les institutions pragmatiques à caractère gouvernemental se sont principalement développées dans le domaine militaire et spatial et ont créé des formes très raffinées de mise en œuvre de projets (1). Il faut cependant noter que certaines administrations civiles ont elles aussi un caractère pragmatique – par exemple les ministères de l'Agriculture ou des Pêches (par opposition à des ministères de la Production et des Marchés agricoles) ou les Offices des chemins de fer (par opposition aux ministères de Transport, idée qui tend maintenant à se développer).

Dans l'enseignement supérieur, le prototype de la formule pragmatique est l'Institut de Technologie, avec ses départements spécialisés par technique, qui a obtenu des succès remarquables dans les nouveaux domaines interdisciplinaires en train de se développer tout en permettant de creuser plus en profondeur des disciplines scientifiques et techniques rigoureusement définies (et que l'on peut également formuler de façon plus ou moins pragmatique, comme l'aérodynamique ou les communications par ondes ultracourtes). Le but général de l'université pragmatique ou de l'Institut de Technologie est la création de spécialistes qui, de leur côté, engendrent des solutions séquentielles bloquant les systèmes où doivent vivre l'homme et la société.

Comme on l'a dit plus haut, le passage des institutions instrumentales aux institutions pragmatiques a été marqué par des succès spectaculaires dans la recherche de solutions prédéfinies et séquentielles, et la poursuite d'objectifs de croissance, notamment économiques. On en conclut souvent qu'il faut absolument en venir à des institutions pragmatiques chaque fois que prédominent des institutions instrumentales, en créant par exemple des Fondations de Sciences appliquées et des organismes axés sur une mission, en restructurant les industries et les universités européennes, etc. Il serait désastreux de croire en cette promesse illusoire de succès rapide, et de ne pas tendre vers de nouvelles formes d'institutions auto-adaptables. Il est déjà trop tard pour effectuer un tel détour.

Les *institutions auto-adaptables* s'articulent avec le processus souple de recherche et de modification permanentes qui forme l'essence de la planification aux niveaux supérieurs où se « créent les avenirs », à savoir les niveaux des stratégies et des politiques. Elles peuvent comporter des départements organisés sur le mode pragmatique, ou bien des cadres inter-institutionnels auto-adaptables peuvent être composés de « blocs élémentaires » qui sont, en eux-mêmes, des institutions pragmatiques. La planification tactique et l'action, qui visent des buts bien définis, non équivoques, continueront à tirer profit d'une formule pragmatique, mais celle-ci s'insère désormais dans des processus de planification

(1) Il est significatif qu'aux Etats-Unis les laboratoires relevant du Pentagone en sont tout juste à passer du stade instrumental au stade pragmatique, alors que la politique suivie dans la défense nationale pour les marchés passés avec l'industrie a grandement contribué à affiner la formule pragmatique dans le secteur privé.

et de décision où de multiples options de stratégies et de politiques sont suscitées de manière souple. Des institutions auto-adaptables, ou des structures inter-institutionnelles permettent l'examen systématique d'objectifs de niveau élevé susceptibles d'être traduits en une série d'objectifs tactiques (par exemple technologies, produits, procédés ou services spécifiques), et c'est seulement à un stade relativement tardif, juste avant l'action, que l'on choisit et « fige » parmi eux un objectif opérationnel. La prévision et la planification à long terme, couvrant une période de plusieurs décennies, ne peuvent être pratiquées dans leur sens le plus sein que dans le cadre d'institutions auto-adaptables. C'est uniquement dans un tel cadre que tout le mécanisme de la planification « créatrice d'avenirs » peut se dérouler dans l'interaction entre la planification au niveau de la politique générale, à celui de la stratégie et à celui de la tactique.

Lorsqu'il s'agit d'examiner des stratégies ou des objectifs alternatifs, les institutions auto-adaptables conduisent à une planification et à une action non linéaires. Elles choisiront notamment parmi un large échantillon de technologies possibles en examinant leurs résultats dans un contexte général, et chercheront s'il est possible de satisfaire simultanément à un certain nombre de critères globaux. Il est donc probablement nécessaire d'en créer lorsque l'on veut faire une planification technologique intégrée (1). On voit tout de suite nettement que cette tâche complexe sera effectuée plus efficacement dans des cadres inter-institutionnels multidimensionnels que dans des institutions distinctes. Mais il faut que ces cadres inter-institutionnels soient capables de synthèse — autrement dit capables de mener une planification au niveau des objectifs et de la stratégie. On peut noter au passage que la distinction conceptuelle entre planification et décision (ou entre planification et action) peut se concrétiser ici par une séparation d'ordre géographique bien visible. Compte tenu des dimensions du contexte par référence auquel la politique menée par des institutions telles qu'une industrie, des instituts de recherche ou des ministères doit être planifiée (il s'agit souvent d'un contexte global ou de complexes fonctionnels d'ampleur nationale ou mondiale), il devient évident qu'il faudra dans bien des cas aménager des combinaisons pluri-institutionnelles pour fournir des éléments communs aux politiques suivies. En revanche la planification stratégique ressortira plutôt à des institutions auto-adaptables prises isolément.

La structure typique des institutions auto-adaptables vise à combiner un fort dynamisme vertical et une synthèse horizontale subtile. Une importance particulière s'attache aux groupes fonctionnels horizontaux et aux équipes de planification. Leur tâche exige des méthodes dynamiques et souples, et l'on peut dire qu'elle consiste à « traduire » dans toutes les directions, verticalement aussi bien qu'horizontalement, les implications des objectifs et des solutions réalisables. On attend d'elles qu'elles « animent », qu'elles stimulent la créativité dans la structure toute entière, qu'elles collectent et homogénéisent les données pour les synthétiser en choix de stratégies et de politiques. En bref, elles satisfont à l'une des exigences fondamentales formulées ci-dessus dans la deuxième partie : combiner l'initiative décentralisée et la synthèse centralisée.

(1) Voir sur ce thème la contribution de l'auteur dans le même volume.

Ajoutons que la structure des institutions auto-adaptables est liée à une gestion dynamique des programmes dans des rubriques fonctionnelles stables. Les institutions auto-adaptables débouchent sur la notion de « centre de profit ». (1)

La tendance qui mène à des institutions auto-adaptables est déjà perceptible dans tous les domaines où l'on s'est aperçu de la nécessité de faire de la prévision et de la planification à long terme. Le Système Plan-Programme-Budget (SPPB) (2) constitue d'ores et déjà un cadre de planification réussi pour des programmes révisables, qui sont organisés selon une nomenclature par fonctions. Après l'expérience menée dans le ministère de la Défense nationale, le gouvernement américain a commencé à introduire le SPPB au sein des administrations civiles. Si cela ne manquera pas de conférer un caractère d'institution auto-adaptable à l'ensemble de l'Etat fédéral, les domaines relevant de ministères traditionnellement aménagés jusqu'ici selon la formule instrumentale (par exemple les affaires étrangères, la défense nationale, le commerce, l'agriculture, etc.) résisteront inévitablement à toute formulation des programmes internes proprement fonctionnels. On peut cependant remarquer que certains des ministères créés récemment (par exemple, aux Etats-Unis, le ministère des Transports et celui du Logement et de l'Aménagement urbain, et dans une certaine mesure le projet de fusion des ministères du Commerce et du Travail) correspondent en pratique à une planification en termes fonctionnels. Le SPPB a également été essayé avec succès à des niveaux de décision inférieurs, tels que les états, les comtés et les agglomérations, et on l'envisage également pour les organisations internationales.

Les entreprises industrielles les mieux organisées, qui opèrent dans des domaines où la technique change rapidement, se créent déjà des structures et des systèmes de gestion (3) qui conduisent à un certain degré d'auto-adaptabilité intra-institutionnelle, telles que les « structures privilégiant l'innovation » qui se superposent sur les structures administratives ou opérationnelles plus ou moins rigides. On envisage également d'appliquer le SPPB dans le cadre d'une industrie. Cependant on n'a guère envisagé jusqu'ici de créer des structures inter-institutionnelles dans une industrie pour des tâches qui doivent être abordées selon la formule de l'auto-adaptabilité. Les réalisations, lorsqu'il y en a eu, se sont situées dans le cadre de programmes gouvernementaux complexes, par exemple le programme spatial américain sous l'égide de la NASA. Pourtant il n'est pas douteux que les industries devront se donner les moyens de planifier, de concevoir, de créer et peut-être même de gérer les grands systèmes de l'avenir (systèmes de transport, de communication, d'enseignement, de santé, de vie urbaine, etc.) et que ce défi ne peut être relevé que par une formule inter-institutionnelle souple de la part de l'industrie, et par d'autres institutions au niveau de la planification, de la recherche et de l'action.

(1) Cf. Jay W. Forrester, *op. cit.*

(2) Cf. les contributions émanant de David Novick et Alain C. Enthoven, *ibid.*

(3) A.D. Chandler Jr., dans son excellent livre *Strategy and Structure* (1966) place le début du passage de l'industrie américaine des formes institutionnelles pragmatiques à des formes adaptables dans les années 20, et son apogée dans les années 50 et 60. Il faut cependant noter que les Types I et II distingués par Chandler correspondant exactement aux formes institutionnelles instrumentales et pragmatiques, son type industriel III ne représente qu'un premier pas vers une institution auto-adaptable.

Enfin, dans l'enseignement supérieur, la tendance actuelle vers des solutions pragmatiques interdisciplinaires, qui se reflète dans les structures universitaires présentes, devra être poussée beaucoup plus loin, vers des structures fonctionnelles (c'est-à-dire découpées d'après les résultats visés) harmonisées avec les fonctions inhérentes aux systèmes liés que forment la technologie, la Nature, l'homme et la société, et aux différents systèmes « bipolaires » (1). Bref, il faudra créer des départements d'université du genre : « Santé et environnement », « Maîtrise de l'environnement » (pollution, etc.), « Développement urbain » (au sens global impliqué par ce que Doxiadis appelle « ekistique », et qui comprend les éléments Nature, homme, société, habitat et réseaux), « Systèmes globaux de transport », etc. Mais il faudra surtout disposer d'une structure universitaire capable d'enseigner comment planifier, concevoir, créer et faire marcher des systèmes de manière intégrée. Au lieu d'apprendre des disciplines scientifiques ou technologiques, ou une profession particulière, l'étudiant du futur devra apprendre à construire des systèmes « vivables », à utiliser un large échantillon de possibilités scientifiques et technologiques, à améliorer la qualité de l'existence et à faire face aux exigences qu'impose la planification intégrée à l'élaboration de tout système. Le but primordial de l'éducation sera de produire des ingénieurs de systèmes au sens le plus large du mot. Ils devront par exemple traiter de manière intégrée toute la chaîne qui va de la mise au point du produit à l'élimination (ou au recyclage) des résidus. Aujourd'hui, ceux qui étudient le *systems engineering* peuvent apprendre comment construire des systèmes technologiques complexes, tels que des systèmes d'armes — optique très étroite si on la compare avec les critères à respecter au sein de systèmes viables, tels que les systèmes liés société et technologie. Il ne s'agit pas seulement de réaliser le mariage si souvent évoqué des sciences de la nature et des sciences sociales, mais de refondre l'ensemble des enseignements à l'université à la lumière des sciences des systèmes. Pour H.G. Stever (2), cette tâche immense et complexe amènera une période de crise transitoire pour l'université qui a affirmé sa valeur éminente en approfondissant des disciplines distinctes rigoureusement définies, c'est-à-dire en étant une institution instrumentale, et, plus récemment, pragmatique.

On peut remarquer ici que le désormais célèbre « homme unidimensionnel » de Marcuse n'aurait d'autre liberté que celle de choisir entre deux extrêmes : être organisé dans une société ayant des institutions pragmatiques — la civilisation « répressive » qui impose le principe de l'efficience individuelle au service des buts de la société et au détriment des buts de l'individu — et une société « non répressive » fondamentalement anarchiste qui se passerait de toute institution (sauf de celles qui pourvoient aux besoins matériels de l'homme). Dans cette optique, la gamme unidimensionnelle de possibilités s'étendrait de la suprématie de la société et de la civilisation (et la « répression » des buts de l'individu) à la suprématie de l'individu (donc à la « répression » des buts de la société et des aspirations de l'ensemble de l'humanité). Si à l'une des extrémités l'effet de synergie de la société et de la civilisation tend vers l'absurde, s'il n'y a

(1) Cf. « Planification intégrée de la technologie », *op. cit.*

(2) H. Guyford Stever, « Trends of Research in Universities », dans les *Proceedings of the Symposium on National R & D for the 1970's,* National Security Industrial Association, Washington, 1967.

pas d'influx créateur, en sens inverse, nier l'évolution psychosociale de l'humanité et la réduire à la somme des actes créateurs individuels (dans lesquels s'exprimeraient l'*eros* humain) mène droit à l'abîme, c'est-à-dire à un développement incontrôlé et à des catastrophes facilement prévisibles — en d'autres termes, à la perte complète de toute liberté humaine.

Les institutions auto-adaptables, s'ajoutant au triple caractère intégré, normatif et auto-adaptable de la planification « créatrice d'avenirs », fournissent une authentique formule de rechange à ce dilemme unidimensionnel — on pourrait dire qu'elles ajoutent une dimension nouvelle à la mise en œuvre de la créativité et de la liberté de l'homme.

4. Problèmes de l'auto-adaptation à l'intérieur d'une institution (1)

Si l'on examine la création de cadres institutionnels auto-adaptables, il faut distinguer au minimum deux stades fondamentaux :

(a) La superposition d'une structure souple « privilégiant l'innovation » (nom que l'une des principales entreprises électroniques américaines donne à la manière dont elle planifie l'innovation) sur une structure administrative et opérationnelle plus rigide ;

(b) Instaurer une harmonie, voire une identité complète, entre la structure de planification et la structure opérationnelle.

Il y a de bonnes raisons de croire que pour de nombreuses tâches d'innovation technologique et sociale, se borner au premier stade sera durant une certaine période une meilleure solution. Aujourd'hui ce qu'il y a de plus avancé en matière de planification au niveau national et industriel est en train d'amorcer ou de consolider le stade a). Le SPPB, avec son orientation fonctionnelle, est superposé à la structure traditionnelle en trois armes (Terre, Mer et Air) au sein du ministère de la Défense (2) et à la structure, elle aussi essentiellement traditionnelle, des ministères et agences fédérales à caractère civil.

Dans l'industrie, nous trouvons une gamme très étendue de « structures privilégiant l'innovation », depuis la « gestion matricielle » complexe et la formule souple du groupe de travail (qui s'est révélée très fructueuse dans les laboratoires de recherche au niveau « stratégique » du siège central) jusqu'à des schémas explicites d'interaction entre planification d'entreprise et fonctionnement des divisions, et une séparation, à un échelon élevé, entre responsabilité du présent et responsabilité de l'avenir. Le concept de « Systems engineering » que l'on trouve aux Bell Telephone Laboratories représente peut-être le modèle le plus élaboré et le plus raffiné d'une solution souple « privilégiant l'innovation », qui s'applique à une structure administrative et

(1) Les sections 4 et 5 sont adaptées d'un exposé de l'auteur, « Technological Forecasting for Planning and Institutional Implications », qui figure dans le recueil cité à la note 2 de la page précédente.

(2) Il faut pourtant signaler la tentative courageuse de l'armée canadienne qui, en introduisant en 1967 une structure de planification orientée fonctionnellement, a totalement supprimé le traditionnel découpage en trois armes.

opérationnelle plus ou moins stable orientée selon les disciplines et les technologies mises en œuvre. La création d'une fonction « stratégie de développement » *(corporate development)* bien affirmée, recouvrant la planification de l'innovation et de la recherche-développement à l'échelon du siège central, et distincte de l'aspect « opérationnel », représente une façon novatrice de concevoir la stratégie industrielle, qui vise à explorer sans préjugés l'avenir de l'entreprise (voir Fig. 1).

Au niveau de la technologie, le stade b) — harmonisation de la planification et de la gestion courante — peut même se révéler impossible parce que le résultat d'une planification correcte des choix stratégiques et des politiques de l'entreprise exigera la plus grande souplesse dans les solutions technologiques retenues. Il est généralement impensable d'obtenir cette souplesse en changeant continuellement l'équipement des usines et les tâches des services de conception, tout au moins à la phase d'automation réalisée à présent et réalisable au cours des dix prochaines années. Néanmoins le degré de souplesse requis peut être obtenu en changeant les combinaisons de « modules » de ressources — équipement, qualifications particulières, main-d'œuvre, etc. — à l'intérieur d'une entreprise, aussi bien que par des combinaisons entre institutions.

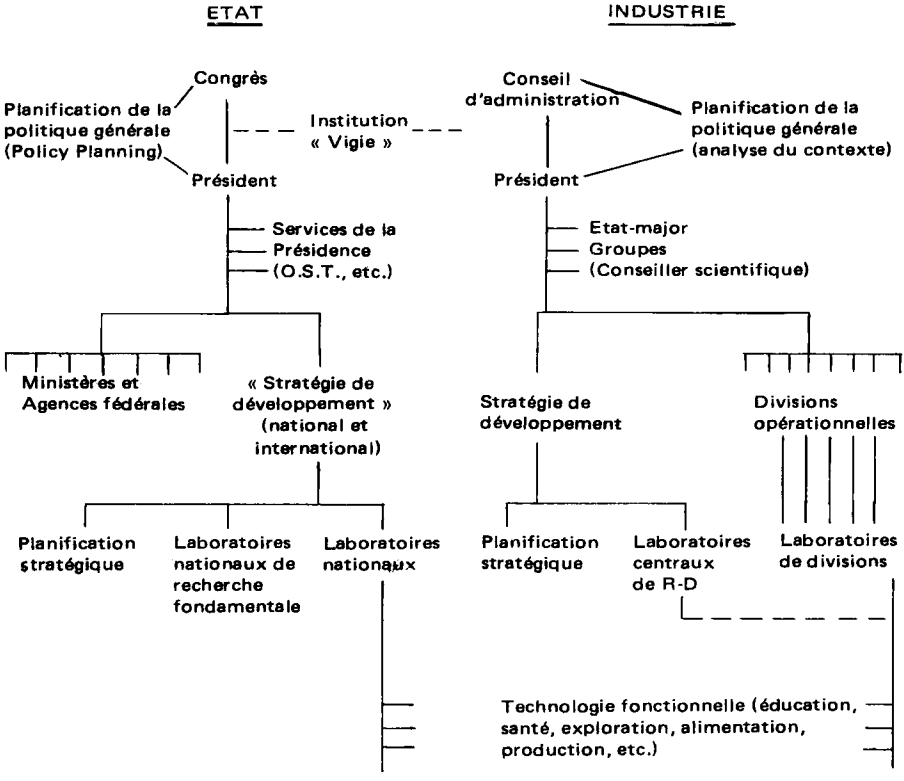


Figure 1 :

L'analogie croissante entre les structures d'innovation au sein de l'Etat et de l'industrie privée à partir d'un exemple hypothétique, celui des Etats-Unis.

Si l'on regarde maintenant les institutions auto-adaptables à l'échelle nationale, on peut penser qu'une analogie plus poussée s'établira entre structures gouvernementales et industrielles. Cette analogie est déjà pertinente pour la structure actuelle, et aux Etats-Unis, elle correspond à une conception délibérée de la Maison Blanche. Dans la mesure où il s'agira de planifier l'ensemble de la stratégie et des objectifs, on peut s'attendre à déboucher sur une phase plus avancée représentée dans la Fig. 1, où une agence centrale de « stratégie de développement » national et international aura pour mission de préparer l'innovation technologique et non technologique (par exemple sociale) et de faire faire de la recherche-développement par des agences et des laboratoires à orientation fonctionnelle — sur le modèle de ce qui correspond dans une entreprise industrielle à la fonction « Stratégie de développement ». La principale différence résiderait dans le fait que, dans l'appareil gouvernemental, il vaudrait mieux que les laboratoires de recherche appliquée relèvent eux aussi de la « Stratégie de développement » tant que les ministères et services d'exécution ne représentent pas encore un cadre souple organisé dans un sens fonctionnel (qu'il est plus facile de créer pour des divisions opérationnelles dans une entreprise industrielle).

Le schéma de la Fig. 1 implique également un changement profond dans le financement de la recherche-développement de l'Etat. Non seulement des organismes instrumentaux comme, aux Etats-Unis, la Fondation nationale des Sciences et les Instituts nationaux de la Santé, n'ont plus leur place dans une planification et une action fonctionnellement orientées, mais encore le financement de la recherche-développement ne s'opèrera plus par le canal des administrations centrales, car celles-ci représentent une structure rigide, qui n'est que partiellement fonctionnelle, et ne peut accomplir sa tâche de « planifier au nom de la société » que de façon dispersée : c'est à l'entité responsable de la « Stratégie de Développement » que le Congrès et le Président accorderont directement les fonds (pour prendre l'exemple de la structure gouvernementale américaine). Les groupes de planification placés dans le même cadre et qui se concentreront sur la synthèse des aspects technologiques et sociaux pourraient ressembler à ce que l'on a proposé de créer sous le nom de « Conseil présidentiel pour la gestion de l'information scientifique » *(Presidential Advising Staff on Scientific Information Management).* La recherche fondamentale relèvera également de la « Stratégie de Développement » et sera guidée d'une manière beaucoup plus souple, qui mettra l'accent sur ses liens avec les politiques à l'échelon national et international aussi bien qu'avec les stratégies et les fonctions ; la recherche fondamentale qui débouche sur une phase où elle contribue à des fonctions (par exemple les fonctions « production alimentaire » et « exploration » pour l'océanographie) sera reprise dans la recherche dite fonctionnelle.

Dans la mesure où l'Etat ne sera pas capable d'égaler l'industrie dans l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan (faute, par exemple, de créer un mécanisme d'innovation approprié), son rôle dans la « formation du futur » diminuera par rapport à celui de l'industrie.

Tandis que d'une part les structures institutionnelles privilégiant l'innovation, que l'on voit apparaître maintenant dans l'industrie, seront adoptées par l'Etat, les structures industrielles évolueront d'une forme autoritaire vers une forme constitutionnelle. L'un des changements en cours soulignés par J. W. Forrester (1) est déjà observable dans les entreprises les plus importantes, en particulier aux Etats-Unis — à savoir que « les objectifs primordiaux de la firme (passent) de cette idée, déjà bien émoussée, qu'il convient avant tout d'assurer des dividendes aux actionnaires, au concept d'une société dont l'activité serait principalement consacrée aux intérêts de ses participants ». Cette évolution a des effets particulièrement spectaculaires aux niveaux de la technique et de la gestion (la « technostructure » de Galbraith). Les conséquences qui en découleront quant à l'élimination de la relation supérieur/subordonné et à l'instauration du concept de « centre de profit », élaboré par Forrester, au niveau de l'individu, marqueront l'atteinte d'un haut niveau d'adaptabilité interne de la part des institutions.

On peut s'attendre à des degrés encore plus élevés de « fluidité » au niveau des individus avec le progrès de l'informatique et de l'automation qui seront réalisables avant la fin du siècle (2) : auto-régulation des stocks, de la fabrication et de l'organisation ; achats automatiques à l'aide de terminaux situés chez des particuliers ; banques de données interconnectées ; traitement automatique des données concernant les entreprises et les administrations ; centres régionaux et mondiaux d'éducation accessibles grâce à des terminaux localisés chez des particuliers ; recherche automatique de décisions optimales d'affectation de ressources, etc. L'entrepreneur du futur, c'est-à-dire l'individu compétent sur le plan de la technique et de la gestion, peut très bien agir de manière concertée grâce aux « centres de profit », non seulement avec une organisation particulière, mais avec une multitude d'organisations sur lesquelles il est branché par son terminal personnel. Ainsi la recherche de l'auto-adaptabilité à l'intérieur d'une institution aboutit à effacer les lignes de démarcation entre institutions et à créer au bout du compte des combinaisons « inter-institutionnelles » auto-adaptables à l'échelon d'un individu. Cela n'a rien de surprenant si l'on met l'accent sur l'initiative décentralisée et sur le déclenchement des énergies créatrices au niveau de l'individu. L'homme constitue l'« atome » de la créativité institutionnelle.

5. Problèmes de l'auto-adaptation entre institutions

En limitant nos réflexions aux dix prochaines années, nous pouvons espérer une certaine continuité des institutions établies — même si leur mission change de forme et s'assouplit. Dans un avenir plus lointain, il se peut que certaines de ces institutions perdent complètement leur identité, ou cèdent la place à des institutions totalement différentes.

(1) Cf. « Un nouveau modèle de l'entreprise », *op. cit.*
(2) H. Ozbekhan, « The Future of Automation », *Science Journal* (Londres), octobre 1967.

La seule institution nouvelle dont la création apparaît inévitable si l'on veut une planification des grands objectifs au niveau national et international est l'institution « vigie » (Ozbekhan) ou l'« Institut du Futur » (Helmer) (1). Comme l'écrit Ozbekhan, la principale fonction d'une institution « vigie » sera « de concevoir les futurs possibles ; de créer des standards de comparaison entre ces différents futurs possibles ; de définir les moyens de les atteindre grâce aux ressources physiques, humaines, intellectuelles et politiques que la situation actuelle permet d'évaluer » (2).

La Fig. 2 essaie d'equisser ce que pourrait être une « structure privilégiant l'innovation » au niveau national, tel qu'il est réaliste d'espérer la voir apparaître durant les années 70, tout au moins aux Etats-Unis. Elle ne doit point être confondue avec une structure de financement et de mise en application des résultats de la planification.

Le trait marquant des années 70 sera l'apparition de l'industrie comme « planificateur au nom de la société » sur un pied d'égalité avec le gouvernement. Cela résultera d'une part de l'avance prise par l'industrie en matière de planification et de gestion, et d'autre part de la relation particulièrement étroite créée entre industrie et société. Les activités consommatrices de la société sont directement satisfaites par des processus mis en œuvre par l'industrie, ce qui donne en outre à cette dernière une base de départ extrêmement favorable pour influencer les attitudes de la société. Il est significatif qu'aux Etats-Unis, contrairement à l'Europe, la quasi-totalité des activités de communication au sens large (3) — à l'exception de la construction des routes — sont également préparées et mises en œuvre par le secteur privé. Si celui-ci est à l'origine de progrès spectaculaires dans les réseaux de communication, et décide de se lancer dans l'aménagement urbain, il n'y a pas de raison de le tenir à l'écart du développement régional (4).

De récentes estimations faites à un niveau global à échéance de vingt ans laissent prévoir que le processus actuel de concentration industrielle aboutira à environ 600 à 700 groupes industriels, dont la plupart revêtiront la forme de sociétés transnationales ; ils agiront comme maîtres d'œuvre de grands projets technologiques complexes et sous-traiteront à un grand nombre de petites entreprises spécialisées. Ces 600 à 700 groupes industriels formeront vraisemblablement la base créatrice non seulement des apports technologiques à des

(1) Le premier « Institut du futur » au sens où O. Helmer entend cette expression, a été créé en automne 1968 à Middletown (Connecticut) sur l'initiative de Helmer.

(2) H. Ozbekhan, « Concept d'une institution vigie », traduction française *Bulletin SEDEIS* N° 101 (1er octobre 1965), p. 18.

(3) On trouvera dans ce même volume une typologie des différents types d'activité au sein de la société par Theodore J. Rubin.

(4) Il faut remarquer que le développement urbain ayant déjà atteint les stades de la « métropole » et de la « mégalopole » (par exemple dans le couloir du N.O. des Etats-Unis, ou la région des Grands Lacs), un vide se fait sentir entre l'administration locale et l'administration nationale, en particulier dans la création de réseaux. Par ailleurs des firmes industrielles américaines prennent déjà une part active à la planification du développement économique et social au niveau national et régional (par exemple en Algérie, au Soudan, en Crète, dans le Péloponèse occidental, etc.).

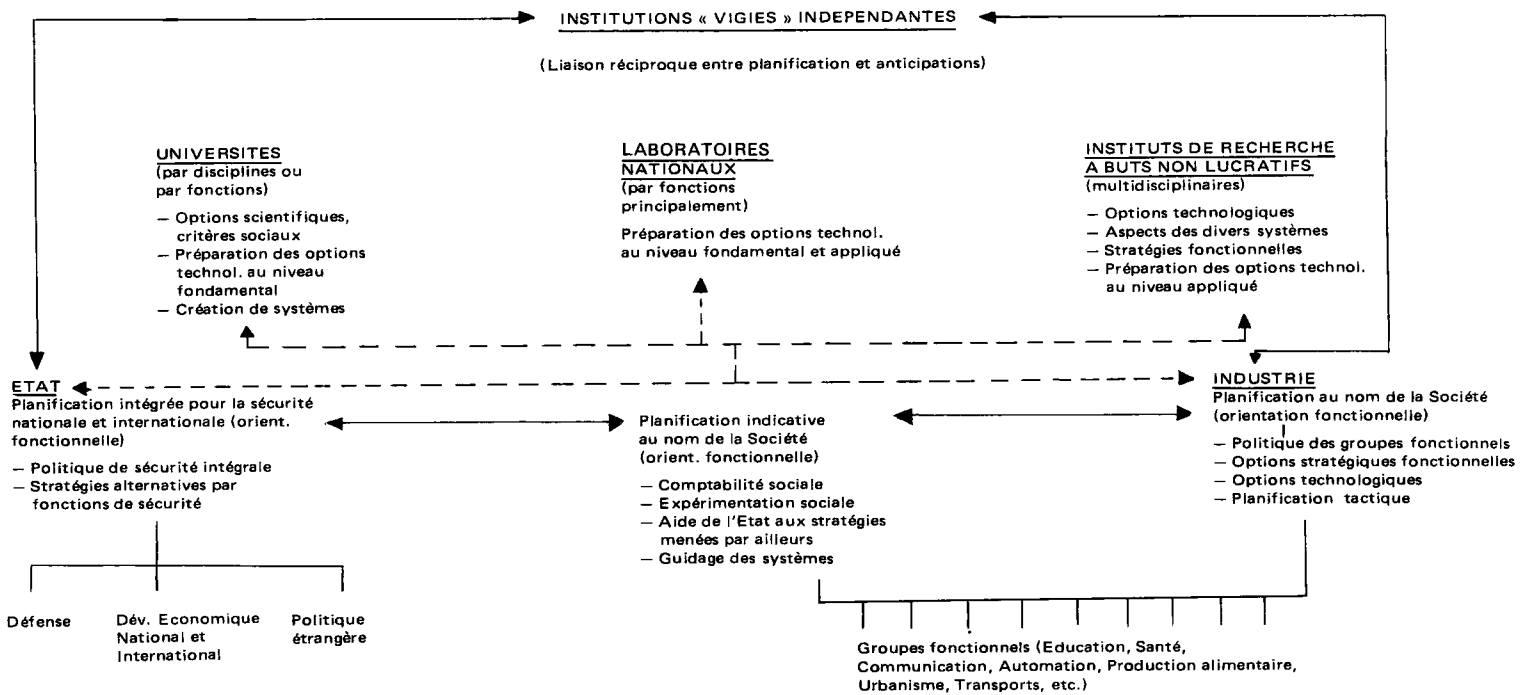


Figure 2 :

Ce que pourrait être une « Structure privilégiant l'innovation » au niveau national.
Seules les principales lignes d'interaction sont indiquées (ne pas confondre cette structure avec des structures de financement et de gestion de programmes de R-D, qui se présentent tout différemment).

fonctions sociales, mais encore de tout ce qu'il faut pour concevoir, dessiner, construire et faire marcher des systèmes associant la technologie et l'homme ou la Nature. Ils participeront à des structures inter-industrielles auto-adapatables, ou les dirigeront — il pourra s'agir de consortiums, de projets communs, de sous-traitance, de regroupements souples d'entreprises industrielles, de grands laboratoires publics et d'instituts de recherche à but non lucratif, et enfin d'institutions axées de façon non rigide sur telle ou telle recherche fondamentale. Le succès encourageant obtenu par la NASA dans les marchés qu'elle a signés avec 20.000 entreprises industrielles ou davantage pour faire exécuter ses projets semble prouver que cette formule est à la fois réalisable et intéressante.

Le schéma de planification nationale d'ensemble que présente la Fig. 2 repose sur deux « piliers » : l'Etat et l'industrie, qui concentrent tous deux leur planification sur les domaines où leur capacité de mise en œuvre est la plus élevée — pour l'Etat, la sécurité nationale et internationale, pour l'industrie, les systèmes que forment conjointement la société et la technologie. La planification de l'Etat en matière de sécurité, qui se fait actuellement en ordre dispersé, devrait devenir un exercice intégré au sein (pour prendre le cas américain) du triangle Maison Blanche-Défense-Département d'Etat, avec des éléments provenant d'administrations qui s'occupent de développement économique et d'aide extérieure, de commerce et de politique monétaire. Une planification intégrée en vue de la sécurité (compte tenu de nombreuses liaisons réciproques avec la « planification au nom de la société ») deviendra encore plus importante lorsque la crise globale due à l'explosion démographique, à l'incapacité de l'agriculture à faire face à la croissance de la demande alimentaire, à l'écart grandissant entre pays riches et pays pauvres, etc. atteindra des dimensions beaucoup plus amples. Le pays qui sait seulement se défendre mais ne sait pas comment affronter la crise (en utilisant les moyens nombreux et efficaces que fournit le progrès technique) et éviter peut-être une catastrophe majeure, pourrait très bien aller à l'abîme avant que le siècle ne se termine.

La contribution de l'Etat à la « Planification au nom de la société » sera principalement de nature indicative et se concentrera sur le renforcement et la coordination de la planification industrielle, grâce par exemple à la comptabilité sociale et à l'expérimentation sociale. Mais l'Etat jouera un rôle essentiel en aidant à mûrir des plans intéressant des systèmes entiers, en créant par exemple de nouveaux marchés, tels que ce que l'on a récemment proposé sous le nom de « marché de la pollution ». De nouveaux marchés de ce genre ont été créés dans le passé, par exemple par la Commission américaine de l'énergie atomique (avant que l'énergie nucléaire civile ne soit devenue économiquement intéressante) et par la NASA. La planification et la mise en œuvre du changement technologique et social par de vastes systèmes créeront de nouveaux liens entre l'Etat et l'industrie et changeront profondément les modes et les critères du système économique.

En dépit des interdépendances très étroites auxquelles on peut s'attendre entre la planification de l'Etat et celle de l'industrie, il faut qu'il y ait une institution capable de les intégrer toutes deux et de penser par référence à de véritables anticipations (ou avenirs possibles) : une *institution* « vigie », financée

éventuellement par l'Etat et l'industrie, mais agissant en toute indépendance. D'après la Fig. 2 son rôle dans le dispositif serait non seulement d'élaborer et d'évaluer des images du futur en mettant côte à côte les éléments provenant des planifications étatique et industrielle mais encore — chose beaucoup plus importante — de stimuler et d'orienter la planification en fournissant une « vue d'ensemble », et de poser les bonnes questions en sous-traitant les travaux de planification « au crayon » concernant diverses stratégies susceptibles d'acheminer vers tel ou tel futur. La forte convergence intellectuelle que provoque aujourd'hui le jeu de la motivation personnelle chaque fois que les stratégies et les politiques sont clairement énoncées (en particulier dans l'industrie) devrait logiquement se répéter à un niveau plus élevé si les anticipations et les moyens d'y parvenir peuvent être clairement explicités. Cependant la tâche la plus difficile d'une institution « vigie » sera de maintenir la « fluidité » des anticipations par un processus continuel de rétroaction intellectuelle.

Dans une situation caractérisée par une forte polarisation de tous les aspects des systèmes nationaux vers l'Etat et, à un moindre degré, vers l'industrie, il est difficile d'imaginer qu'une institution « médiatrice » dépourvue de pouvoir exécutif puisse exercer en matière de planification le magistère intellectuel. Il semble pourtant que ce soit une meilleure solution que de surcharger l'Etat de tâches de planification excédant son horizon temporel normal, et exigeant une disponibilité intellectuelle qui ne peut se maintenir lorsqu'il y a un contact trop étroit avec les décideurs. On sait que la planification stratégique effectuée par des « Groupes de réflexion » consultatifs — par exemple aux Etats-Unis la Radio Corporation — a connu un succès décisif dans la planification de la défense nationale. La décision prise récemment aux Etats-Unis d'insérer la Rand, la RAC (Research Analysis Corporation) et d'autres sociétés d'études dans le domaine des problèmes civils en liaison avec l'introduction du SPPB, peut être interprétée comme un premier pas vers l'établissement d'un schéma de planification tel que celui qui a été discuté ici.

Un autre caractère surprenant mais logique du schéma de la Fig. 2 est le rôle de la planification dans les universités, Académies des Sciences, laboratoires nationaux et instituts de recherche à but non lucratif : en matière de planification, ils sont en relation avec l'institution « vigie » beaucoup plus qu'avec l'Etat et l'industrie qui les financent. Créer une fonction de « Stratégie de développement » au niveau de l'Etat (cf. Fig. 2) facilitera la concrétisation d'un tel concept, notamment en coupant les liens entre laboratoires nationaux et administrations centrales.

Aux Etats-Unis, les milieux universitaires ont fait un premier pas vers une participation à la planification par le biais du COSPUP (Committee for Science and Public Policy) de l'Académie nationale des Sciences ; mais en Europe il n'existe pas de « climat psychologique » favorable, même à l'égard d'un début aussi modeste.

Il serait hautement désirable que les schémas nationaux axés vers la « planification au nom de la société » fussent rapidement complétés par des *schémas internationaux.* Les organismes internationaux existants sont trop peu

souples pour pouvoir s'insérer dans une « structure d'innovation ». Ils pourraient toutefois jouer un rôle important dans la création de groupes appropriés, tels qu'une « institution vigie internationale pour les pays avancés » qui commencerait par s'attaquer à la planification de problèmes uniquement solubles dans un cadre mondial, par exemple le problème alimentaire mondial, la régulation démographique et la maîtrise du milieu environnant. (1)

On a noté plus haut que le développement de l'art de la planification pousse actuellement à la création d'institutions. L'accent mis sur la planification de systèmes — et notamment la planification intégrée des systèmes conjoints de la technologie et de la société — finira par modifier les institutions de façon à leur donner la possibilité de prendre une vue d'ensemble du système et de faire la synthèse des diverses façons de le concevoir, de le bâtir et de le faire fonctionner. Il est évident que les limites géographiques et autres des systèmes ne coïncident pas bien souvent avec les limites institutionnelles qu'admettent aujourd'hui nos systèmes politiques — blocs économiques et militaires, nations, Etats, régions et collectivités locales. Les plaidoyers en faveur de modes d'approche intégrés du progrès technique dans un cadre européen attestent le poids des exigences découlant du changement technologique, qui d'ores et déjà font passer à l'arrière-plan les considérations traditionnelles touchant des traités économiques et militaires.

Les plans politiques, économiques et militaires, les nations et les collectivités secondaires peuvent être considérés comme des institutions pragmatiques mettant en avant des notions unilatérales. Etant donné que les fondements culturels des continents, des nations, et des régions s'effacent à l'« ère de la technologie », où la tendance est, qu'on le veuille ou non, à l'unification, ces institutions pragmatiques seront progressivement absorbées ou dominées par de nouvelles institutions auto-adaptables qui revêtiront des formes leur permettant d'affronter les aspects « systématiques » futurs de notre planète, et notamment les systèmes que forment conjointement la technologie et la société d'une part, la technologie et la Nature d'autre part. Grâce à ces nouveaux cadres institutionnels auto-adaptables, dépassant les traditionnelles frontières, nationales et autres, il sera enfin possible d'attaquer sur une base multinationale et mondiale le problème d'ensemble de l'« action écologique ». (2)

(1) En 1967 et en 1968, deux propositions de ce genre ont été faites — l'une appuyée par le gouvernement américain, l'autre émanant d'initiatives privées — mais elles n'ont pas beaucoup progressé, étant donné la rigidité du contexte politique.
(2) Cf. E. Jantsch, *op. cit.*

Deuxième partie

REFLEXIONS APRES COUP

Russell L. Ackoff

FONCTIONS DES INSTITUTIONS ET BESOINS DE LA SOCIETE

Le Colloque de Bellagio a mis surtout l'accent sur la nécessité qui incombe aux planificateurs de concevoir des institutions sociales et organisations nouvelles, ainsi que de remodeler celles qui ont vieilli, de manière qu'elles deviennent plus sensibles à leur environnement et aux besoins de ceux qu'elles ont à servir. Une grande attention fut ainsi donnée à la forme et à la structure des institutions et organisations ainsi qu'aux systèmes d'information et de contrôle nécessaires pour les faire fonctionner efficacement. Il est manifeste qu'il n'existe pas de forme ou structure unique qui convienne également bien à toutes les fonctions sociales. Afin de déterminer quelle forme ou structure est la mieux adaptée à chaque fonction ou combinaison de fonctions, nous réclamons des classifications à la fois des formes et des fonctions des institutions.

Au cours du Colloque il apparut que nous ne possédons pas encore une typologie adéquate en ce qui concerne les structures. Il semble que nous soyons mieux pourvus pour la typologie des fonctions, puisqu'une typologie de ce genre fut esquissée pendant la conférence et qu'elle apparaît servir assez bien les desseins de la planification. Comme cette typologie ne figure pas dans les exposés préparés en vue du Colloque, je saisis cette occasion de l'ajouter au compte rendu.

La classification des fonctions sociales dont il fut débattu découle d'une analyse des fonctions qui sont nécessaires pour arriver à ce qu'on peut appeler la *société idéale.* Il s'agirait là d'une société au sein de laquelle chacun des membres pourrait obtenir tout ce qu'il voudrait avec une efficacité parfaite et dans laquelle il aurait un éventail de désirs toujours accru. La première condition — l'efficacité parfaite — pourrait être remplie de façon simpliste par l'élimination de tout désir (Nirvana), mais la seconde condition exclut cette possibilité. L'état idéal de l'homme n'est guère un état stable ; bien plutôt c'est un état dynamique et comportant une expansion continuelle en signification et importance.

Une analyse des conditions nécessaires pour atteindre cet idéal révèle la nature des fonctions sociales requises. Elle nous permet également soit d'identifier les institutions sociales qui les remplissent actuellement soit d'identifier les fonctions qui n'ont pas fait l'objet d'institutions efficaces.

Afin de définir ces fonctions, il faut faire une importante distinction entre les *instruments* et les *moyens* :

Les *instruments* sont des *outils matériels* que les gens peuvent utiliser dans la poursuite de leurs objectifs, tels que marteaux, ordinateurs, vêtements, maisons, etc.

Les *moyens* sont des *modalités de comportement* d'individus visant un projet (modes d'action) qui produisent les états désirés (objectifs).

Ainsi par exemple l'emploi d'instruments tels que marteaux et clous est un moyen de raccorder ensemble deux morceaux de bois et de construire un casier à livres ou une maison.

Quatre fonctions très générales sont requises pour la recherche de la société idéale :

1. La Fonction *politico-économique :* la recherche de l'*Abondance.* Pour procurer à chaque individu les instruments qui soient parfaitement efficaces pour la poursuite de ses objectifs.

2. La Fonction *scientifique :* la poursuite de la Connaissance ou de la *Vérité.* Pour créer les instruments et reconnaître les moyens par lesquels les objectifs peuvent être atteints avec le maximum d'efficience et pour donner à chaque individu l'aptitude à reconnaître les instruments et les moyens parfaitement efficients quant à la poursuite de ses objectifs.

3. La Fonction *éthico-morale :* la poursuite du *Bien.* Pour éliminer les conflits d'objectifs chez les individus (procurer la tranquillité d'esprit) ainsi que les conflits entre les individus (procurer la paix entre les hommes).

4. La Fonction *esthétique :* la poursuite du *Beau.* Pour permettre à chaque individu d'élargir la gamme de ses objectifs en concevant de nouveaux états désirables. Il est à noter qu'à l'ancienne triade : le Vrai, le Bien et le Beau a été ajouté l'idéal moderne de l'Abondance.

Chacune de ces quatre fonctions générales peut maintenant être analysée plus à fond afin de découvrir les fonctions spécifiques pour lesquelles les institutions sociales et les organisations ont été créées.

1. Fonctions et institutions politico-économiques :

1.1. Pour rendre disponibles dans un certain environnement les instruments nécessaires pour la poursuite des objectifs (cette fonction est assurée par l'institution de la production, incarnée dans des organisations publiques et privées telles que les administrations des travaux publics et les entreprises industrielles).

1.2. Pour placer ces instruments dans les lieux auxquels les individus auront accès (c'est l'institution de la distribution, incarnée dans les organisations de gros et de détail et dans le système des transports).

1.3. Pour donner aux individus accès aux lieux dans lesquels les instruments sont à leur disposition (les systèmes des transports et des communications remplissent tous deux cette fonction).

1.4. Pour fournir aux individus l'information concernant la disponibilité et la localisation des instruments (cette fonction est assurée par la publicité, la presse et les institutions d'enseignement. L'information voulue est également fournie par des individus, notamment les membres de la famille).

1.5. Pour mettre les individus en mesure d'acquérir les instruments ou le droit d'en user : leur fournir autrement dit les instruments pour l'acquisition d'instruments (instruments d'échange, généralement la monnaie).

1.5.1. Pour mettre les individus en mesure de se suffire à eux-mêmes en échangeant soit leur travail contre de l'argent (au moyen de l'emploi), soit leur argent à un moment donné contre de l'argent à un autre moment (au moyen des institutions financières).

1.5.2. Pour procurer des instruments d'échange aux individus qui ne peuvent pas se les procurer eux-mêmes : par exemple les jeunes, les personnes âgées, les infirmes (au moyen d'institutions privées, telles que la famille ou la bienfaisance, ou bien d'institutions d'assistance sociale).

1.6. Pour assurer à l'individu la disponibilité permanente des instruments une fois acquis.

1.6.1. Protection contre l'appropriation par d'autres membres de la même société (institutions juridiques, notamment la police et les tribunaux).

1.6.2. Protection contre l'appropriation par des membres de sociétés différentes (institutions militaires).

1.6.3. Protection contre les dommages accidentels ou naturels (par exemple pompiers et assurance contre l'incendie, et, en ce qui concerne le corps humain, les institutions médicales).

1.6.4. Protection contre l'usure et la détérioration (services d'entretien, et, en ce qui concerne le corps humain, les institutions médicales).

2. Fonctions et institutions scientifiques :

2.1. Pour engendrer le savoir nécessaire à la création de nouveaux instruments plus efficaces en vue d'objectifs plus nombreux (c'est la fonction de la recherche fondamentale exercée avant tout par les institutions d'enseignement et de recherche).

2.2. Pour se servir du savoir existant en vue de la création d'instruments plus efficaces pour des objectifs plus nombreux (organisations de recherche appliquée et de développement).

2.3. Pour diffuser les connaissances sur la façon de se servir des instruments disponibles (fonction des institutions d'enseignement).

3. Fonctions et institutions éthico-morales

3.1. Pour éliminer les conflits chez les individus (c'est traditionnellement la fonction de la morale telle qu'énoncée par les institutions religieuses. Plus récemment cette fonction se trouve assurée de plus en plus par les institutions de médecine mentale avec services psychiatriques, qui ont pris le relais).

3.2. Pour éliminer les conflits entre individus (cette fonction est exercée par les institutions d'enseignement, religieuses, diplomatiques, juridiques, etc.).

4. Fonctions et institutions esthétiques :

4.1. Pour « renouveler » l'homme de manière à le rendre capable d'efforts vers quelque chose de meilleur (un effort continuel pour s'améliorer épuise l'homme à la fois mentalement et physiquement. En état d'épuisement l'homme ne peut ni créer de nouveaux instruments ni concevoir de nouveaux moyens et objectifs. Il est donc nécessaire de lui procurer un « changement d'allure » afin de le renouveler, de recréer le créateur. C'est la fonction des institutions récréatives. Le sport et les distractions répondent à ce but).

4.2. Pour inspirer en l'homme le désir de créer, de façonner de nouvelles conceptions du possible et de les appliquer (au moyen de la beauté, l'art crée ce qui pourrait être considéré comme l'état d'âme créateur et héroïque : une propension à créer et à s'engager jusqu'au bout. L'art, la religion et la philosophie ont souvent dépeint ce que l'homme et son univers pourraient devenir. Le rôle du chef est décisif dans cette fonction à base d'inspiration).

L'estimation du progrès de l'humanité quant aux fonctions qui viennent d'être identifiées, conduit à deux conclusions importantes :

1. Le progrès politico-économique et scientifique a été important. Le savoir nécessaire pour résoudre les problèmes de pénurie est en bonne voie de développement comme le sont aussi les institutions requises pour exploiter ce savoir, tout au moins dans les sociétés « évoluées ». Nous sommes en mesure d'éliminer la pauvreté en principe, mais pas en pratique. La répartition internationale et « intra-nationale » de la richesse est inégale, et, du fait des conflits entre et à l'intérieur des nations, elle menace de destruction une grande partie de la richesse déjà produite. En acquérant notre maîtrise croissante de l'environnement nous avons suscité un déséquilibre écologique qui, s'il s'étendait, détruirait la richesse et ceux qui peuvent en profiter. Bien des connaissances requises pour créer un équilibre écologique souhaitable sont disponibles, mais elles restent largement inutilisées. La solution des problèmes écologiques et de distribution concerne plus les institutions éthico-morales et esthétiques de la société que les institutions politico-économiques et scientifiques.

2. Nous n'avons fait que peu de progrès — à supposer même que nous ayons progressé — dans les domaines éthico-moral et esthétique. Ces fonctions étaient autrefois presque uniquement incarnées par l'Eglise. Mais cette institution, qu'elle les ait bien ou médiocrement exercées, a perdu son efficacité à cet égard, particulièrement dans les sociétés où la pénurie a été le plus efficacement réduite. Les institutions gouvernementales, éducatives, médicales et artistiques n'ont pas réussi à combler un vide qui allait en s'élargissant. L'abondance a entraîné à la fois la perte d'une éthique sociale intégrante et d'une esthétique source d'inspiration.

En conséquence, les plus importants problèmes auxquels les individus et les planificateurs du secteur public ont à faire face dans les pays « développés » sont les suivants :

1. élaborer une répartition internationale et nationale de la richesse qui soit plus équitable.

2. concevoir et faire fonctionner de nouvelles formes d'institutions qui puissent réduire ou éliminer les conflits entre les individus ainsi que leurs conflits intérieurs, mettant ainsi les hommes à même de tirer de plus grandes satisfactions de la vie en société ainsi que de leur vie intérieure.

3. concevoir et faire fonctionner de nouvelles formes d'institutions qui puissent ouvrir la voie et montrer comment nous y prendre, afin de renouveler notre vision du possible et retrouver la foi nécessaire pour transformer ces visions en réalité.

Stafford Beer

REFLEXIONS SUR BELLAGIO

Comme je pouvais m'y attendre, ces réunions de travail eurent de nombreux impacts de détail sur ma réflexion personnelle. Mais j'ai eu une réaction en particulier qui l'emporte sur toutes les autres et peut valoir la peine d'être signalée.

Je suis arrivé dans la paix et le calme de Bellagio avec en gros l'état d'esprit que voici :

Le monde d'aujourd'hui apparaît chaotique. Une grande masse de problèmes, depuis la croissance urbaine jusqu'à la pénurie mondiale d'aliments, depuis la maîtrise du trafic urbain jusqu'à la population mondiale en passant par les économies nationales, ne sont pas abordés scientifiquement. Peut-être même ne sont-ils pas abordés du tout. En outre, il existe dans de nombreux secteurs de la société et dans de nombreux pays du monde, des signes d'une révolution qui commence. Il se peut toutefois que, du fait qu'on se trouve personnellement en plein cœur de la bataille, les choses semblent pires qu'elles ne sont en réalité. Il paraissait vraisemblable qu'au cours d'une semaine de réflexion méditative avec des collègues partageant le même état d'esprit, toutes ces préoccupations prendraient une perspective nouvelle, que les passions s'apaiseraient et que des jugements pondérés et sereins prévaudraient.

Or ces espérances ne furent pas comblées. A la fin de la semaine j'en étais arrivé à des vues exactement contraires. Voici ce que je voudrais en dire :

C'est justement parce qu'on est toujours en plein cœur de la bataille qu'on accepte trop légèrement comme normales les conditions chaotiques du monde d'aujourd'hui. Au surplus, les problèmes que j'ai indiqués comme mes préoccupations de départ vinrent sous le feu des projecteurs avec une clarté nouvelle et saisissante. Un enfant venu au monde cette année pourrait bien vivre assez pour voir vingt milliards d'hommes luttant pour survivre sur cette terre, soit dix fois autant qu'il en vivait lorsque j'étais moi-même un enfant. Cette projection dans l'avenir influe forcément sur nos réflexions à propos de tout autre problème d'importance. A quoi par exemple pourrait bien ressembler une ville de soixante millions d'habitants ? Quant à la révolution « qui commence », les débats me forcèrent à conclure que nous y sommes déjà en plein.

Agir est plus urgent que je ne le supposais, mais beaucoup moins probable que je ne l'espérais. Bien que, selon quelques-uns des participants au Colloque, on puisse dire qu'il existe un terrain très propice pour un large usage de la science dans une planification intelligente, la plupart d'entre nous furent d'un sentiment contraire. Tout ce à quoi nous avons pu aboutir, ce fut de préparer la Déclaration de Bellagio. A notre avis, mieux valait faire cela que rien du tout, mais ce n'est pas suffisant.

Jay W. Forrester

REFLEXIONS SUR LA CONFERENCE DE BELLAGIO

Absence de définitions

La diversité des rapports préparés pour cette conférence ne s'explique que si l'on constate qu'il n'existe aucune définition généralement admise pour les expressions : « prévision à long terme » et « planification ». Les efforts faits au cours des réunions pour définir ces expressions ont échoué. L'incapacité à définir la planification a eu pour cause les techniques et les horizons temporels largement divergents auxquels souscrivaient les participants à la conférence.

1. L'horizon temporel considéré comme important par quelques-uns d'entre eux ne dépassait pas trois ou quatre ans. Plusieurs autres concentrèrent leur attention sur un horizon de trente annéees et même davantage pour la planification.

2. En ce qui concerne les techniques, certains ont envisagé la planification comme un processus de prise de décision pour affecter les ressources disponibles à des tâches immédiates (comme l'a fait par exemple Novick dans son étude sur la programmation budgétaire). D'autres ont vu dans la planification la conception d'un système social exprimée en termes de politiques, lois, structures constitutionnelles, psychologie individuelle et de groupe, en vue de donner à ce système les caractéristiques voulues. La conception des politiques urbaines en est un exemple, comme le montre mon rapport sur les systèmes sociaux complexes.

Il ne fut guère question de prévision à la Conférence. Il semble cependant évident qu'il ne s'agit pas de prévoir l'avenir, mais de créer l'avenir. Le défi consiste à modifier nos systèmes sociaux dans un sens favorable plutôt que nuisible.

Horizons temporels

Du fait que les constantes de temps qui régissent les systèmes sociaux sont de si longue durée, la planification doit voir largement au-delà de trente années. Nombre de tendances qui commencent à se faire jour actuellement n'arriveront pas à leur pleine maturité avant cent ans. Les fondations de la technologie moderne furent posées il y a cent ans et même davantage. Les fondations correspondantes nécessaires pour comprendre, changer et améliorer les systèmes sociaux sont en train d'être posées durant ce siècle. La manière dont on tire parti des chances qui se présentent sera déterminante pour les cent années à venir. Nous ne pouvons pas nous permettre de regarder moins loin en avant.

A la suite de changements dans les politiques directrices, les systèmes complexes réagissent souvent à court terme dans un sens opposé à leur réaction à long terme. Si nous fixons notre attention sur une courte période de seulement une ou deux décennies, nous pouvons être conduits à une série d'actions, dont chacune aura des conséquences bénéfiques pendant une brève durée, mais dont chacune aussi entraînera à long terme un déclin. C'est par une série de tels changements de politique, chacun n'ayant en vue que l'avenir rapproché, qu'on entraîne une civilisation vers son déclin. Des mesures de faible importance, chacune visant un certain but ou allant au devant de quelque difficulté, peuvent en se combinant former un réseau littéralement étouffant qui décourage l'initiative individuelle jusqu'à l'anéantissement total du système.

Si, comme je le crois, nos systèmes sociaux fonctionnent à l'encontre de ce que suggère l'intuition, dans ce cas la planification à court terme visant à des affectations économiques efficaces pourrait bien être un de ces processus qui gèlent et étouffent le système de sorte qu'il décline à long terme. Planifier pour l'avenir rapproché est souvent en opposition avec le fait de planifier pour un avenir plus lointain.

Le paradoxe de la planification

Comment se fait-il que nos systèmes sociaux :
1. nécessitent la planification,
2. ne se plient pas à la planification,
3. connaissent le genre de difficultés que la planification prétend soulager ?

Ce paradoxe s'explique pour plusieurs raisons :

Premièrement, la planification ne s'est révélée généralement efficace qu'à court terme, si elle l'a jamais été. La plupart des critères de la planification sont tirés de jugements intuitifs qui souvent ne se vérifieront pas en raison de la nature anti-intuitive des systèmes complexes.

En outre, lorsque la planification semble efficace, il se peut qu'au même moment elle soit en train de créer les conditions d'une dégradation à plus long terme. Ceci résulte probablement du renversement habituel qui se produit entre les répercussions à court terme et celles à long terme d'un changement de politique dans un système complexe.

En second lieu, la planification s'est fréquemment beaucoup trop concentrée sur le système social, souvent aux dépens de l'individu. L'individu s'en aperçoit et il est compréhensible qu'il résiste à la planification.

Troisièmement, la planification a été souvent axée, en raison de l'incapacité à comprendre la dynamique des systèmes sociaux, sur des variables de contrôle qui sont inefficaces. Les systèmes restent souvent insensibles à des actions qui semblent concerner directement les conséquences désirées. Très

fréquemment les points de contrôle agissants sont très éloignés de l'endroit où les résultats désirables apparaîtront.

Quatrièmement, la planification vise souvent à alléger des pressions au sein des systèmes alors que ces pressions devraient être en fait entretenues et intensifiées. C'est ainsi par exemple que, sur la figure 5 de mon rapport sur les systèmes sociaux complexes, la zone urbaine revitalisée grâce à une activité économique croissante et à un niveau de vie en hausse, engendrera des pressions pour des logements supplémentaires. L'activité économique en essor offre des possibilités d'emplois pour lesquels on ne trouve pas de main-d'œuvre ; les dirigeants d'entreprise vont alors vouloir davantage de logements pour attirer davantage de travailleurs. La population active constate qu'il n'y a que peu de logements disponibles et voudra que l'offre augmente. Mais le renouveau économique est advenu parce que les logements en excès de la zone des taudis ont diminué en nombre et qu'on a laissé s'accroître l'activité économique qui était insuffisante. En renversant ce processus par des encouragements à la construction de logements au lieu d'encouragements à la création d'entreprises, on peut déclencher le retour à la décadence et à la ruine de cette même zone urbaine. En d'autres termes, chaque modalité de fonctionnement d'un système engendre certaines pressions. Il faut savoir de quelles pressions il s'agit. Il faut vouloir supporter et tolérer les pressions qui doivent tout naturellement aller de pair avec les modes de comportement jugés désirables.

Cinquièmement, les activités de planification sont souvent une fin en soi. On considère la planification comme souhaitable. Un groupe de planificateurs est constitué. L'existence même de ce groupe décharge de l'obligation de planifier. Le groupe est consultatif ; il ne comprend ni personnalités marquantes, ni esprits pénétrants. Il se trouve loin des centres de décision, et, même si son avis est judicieux, il n'exerce que peu d'influence sur les décisions faisant l'objet de pressions politiques.

Le degré d'imbrication

Le Dr. King fit une remarque importante lorsque, à propos de la nécessité de la planification, il déclara que les problèmes prennent une envergure trop grande pour qu'un gouvernement quelconque puisse les influencer. Ne serait-ce pas là justement la difficulté que l'on rencontre à tous les niveaux dans nos systèmes sociaux ? Les étudiants ont le sentiment d'être opprimés et sans rôle à pouvoir jouer parce que c'est l'université qui détient le pouvoir. Mais de son côté l'université se sent incapable d'agir parce qu'elle a le sentiment que c'est le gouvernement qui détient le pouvoir. Le salarié se sent pris au piège et croit que c'est l'entreprise qui détient le pouvoir. Mais, selon mes observations personnelles, les dirigeants d'entreprise se sentent souvent tout aussi impuissants et croient que les problèmes ont une envergure trop grande pour qu'une entreprise quelconque puisse les influencer. Or, à l'échelon du gouvernement, le sentiment est le même : ce sont d'autres gouvernements qui doivent détenir le pouvoir ou bien il faut aller le chercher dans la structure sociale ou dans la population du pays.

En fait, le but de la planification ne doit pas être de résoudre le problème consistant à savoir comment faire marcher ensemble tout le système. Agir ainsi n'aboutit qu'à aggraver la rigidité et le sentiment d'impuissance. Tout au contraire, le but de la planification doit être de concevoir un système social satisfaisant qui, du point de vue de l'individu, de l'institution, de l'entreprise ou de la direction politique d'un pays, laisse en tout la liberté d'action. Plutôt que d'augmenter le degré de coordination, il faut s'efforcer de rompre la rigidité des liaisons. Ceci est l'objectif de mon rapport sur la nouvelle conception de l'entreprise reproduite dans ce volume. Il s'adresse plus précisément à l'entreprise. Mais, dans notre société industrielle, l'entreprise constitue le milieu où la plupart des gens travaillent. Leur état d'esprit et celui du pays ont tendance à refléter de plus en plus l'état d'esprit du milieu de travail.

L'assouplissement des interconnexions a été discuté à la conférence en partant du concept de la « main invisible » d'Adam Smith. Ce guidage par une main invisible est à présent mis en doute, peut-être injustement. Même si la critique du système économique qui prévalait au XVIIIe siècle est pleinement justifiée, il faut s'efforcer de corriger les déficiences sans pour autant éliminer le sentiment de la liberté individuelle d'action. L'environnement décrit par Adam Smith n'était pas en réalité une main invisible. Le guidage émanait d'une structure juridique et d'un corps de tradition sociale. Mais, lorsque des déficiences furent constatées dans ce système, les corrections apportées ne se référèrent pas toujours à l'expérience acquise en matière de conception de systèmes sociaux. Plutôt que de modifier le système pour éliminer les causes des difficultés, on ajouta des restrictions pour éliminer les actes directement liés aux symptômes des difficultés. Souvent, les causes originelles des problèmes subsistèrent. Après plusieurs centaines d'années, ces pressions internes contradictoires commencent à engendrer une tension croissante. Cette tension monte particulièrement vite lorsque les hypothèses fondamentales servant de base aux structures anciennes se mettent à changer. Une grande partie de notre structure juridique et économique actuelle repose sur l'hypothèse de la pénurie matérielle. Cela reste vrai pour une grande partie du monde, mais, dans les pays industriels entrés dans « l'ère de l'abondance », le déclin en importance de la pénurie économique réduit la signification de la structure ancienne. Nous nous trouvons sans lois ni traditions en face d'un système dans lequel l'activité économique forme l'arrière-plan, cependant que le premier plan est occupé par la qualité de vie et le relief donné à l'individu.

Planifier pour l'avenir

Aucune proposition ne fut faite à la conférence en vue de planifier la conception d'un système social et ses politiques directrices autrement qu'au moyen de la simulation par ordinateur. Un modèle de simulation fondé sur une structure en boucle d'un système social est la seule méthode qui paraisse prometteuse pour faire face à l'indispensable complexité. Si nous voulons explorer le comportement de nos systèmes sociaux, il nous faut combiner l'économique, le politique, le psychologique et le technologique. Le système doit non seulement caractéristiser les conditions sociales comme un tout, mais aussi

se préoccuper de la manière dont la société se manifeste à l'individu. Il y eut un temps où probablement le relèvement du niveau de vie exigeait la docilité de l'individu pour le bien de la société et le sacrifice du présent en faveur de l'avenir. Mais le temps est proche où des exigences de ce genre ne seront plus ni nécessaires ni tolérables. Il est temps que nous commencions à explorer la façon dont notre société est en train de changer. Les tensions résultant de ces changements commencent déjà à apparaître. Or, on n'a pas encore compris leurs causes dynamiques.

En combinant les apports des sciences sociales et des sciences physiques et en redonnant une unité aux nombreuses disciplines intellectuelles dispersées, il est dorénavant possible, de concert avec la simulation du comportement dynamique des systèmes sociaux, de commencer d'y voir clair dans la confusion présente.

L'espoir de concevoir de meilleurs systèmes réside dans l'existence de points clés d'influence dans des systèmes complexes où un nombre restreint d'actions rayonneront à travers tout le système en produisant des effets désirables. Le lecteur doit sur ce point constater les opinions diamétralement opposées qui figurent dans le rapport de Pool et dans mon rapport sur les systèmes complexes.

Voici ce que dit Pool : « Dans la mesure où nous nous représentons à juste titre non seulement les théories sociales actuelles mais celles à venir sous forme de simulations complexes, où n'apparaît aucune variable fortement prédominante, il en découle alors un certain nombre de choses importantes. Les conjectures auxquelles nous conduisent ces théories dépendent terriblement d'une multiplicité d'évaluations empiriques. Du point de vue de celui qui contrôle une quelconque variable, la part de prévision reste bien modeste s'il ne fait pas entrer dans ces calculs un fort volume d'estimations paramétriques concernant les autres variables. Il est de la nature des choses que, riches en données, les sciences sociales restent pauvres au niveau théorique ; et ceci ne tient pas seulement au fait qu'elles n'en sont encore qu'à leurs premiers balbutiements ».

Dans mon étude je dis par contre : « Une quatrième caractéristique des systèmes complexes est qu'ils sont très sensibles à quelques paramètres, en même temps qu'ils réagissent à certaines modifications de structure. Ainsi donc, afin d'ajouter encore à la confusion de l'observateur, ces systèmes sont à la fois insensibles et sensibles aux variations des paramètres. Tout système comporte quelques éléments qui agissent sur son comportement. Si ces éléments enregistrent des variations, ils engendrent des pressions qui se diffusent à travers le système. En tous ses points, le comportement ne semble plus être le même. Mais cela ne tient pas au fait que les individus ont été persuadés ou obligés d'agir différemment. C'est tout simplement parce que, en réagissant comme ils le faisaient auparavant à une information qui, elle, est nouvelle, il est normal que les actions qu'ils entreprennent diffèrent de ce qu'ils faisaient précédemment. Les paramètres et les modifications structurelles auxquelles un système est sensible ne sautent généralement pas aux yeux ; pour les mettre en évidence, il faut étudier soigneusement la dynamique des systèmes ».

Autrement dit, si je conteste que les sciences sociales soient « pauvres en théorie », c'est seulement en ce sens que les théories existantes sont fausses ou inadéquates. Les sciences sociales ne sont pas pauvres en théorie en ce sens que des théories du comportement, solides et faisant autorité, ne peuvent pas exister et n'existeront jamais. L'hypothèse d'un grand nombre de variables faibles incite à rassembler des masses de données et à les utiliser dans des modèles statistiques. Mais de tels modèles ne tiennent pas compte de la structure bouclée du système et ne peuvent pas éventuellement conduire à la compréhension adéquate du comportement dynamique. En partant de l'autre direction, il nous est possible d'organiser les types de structures et de relations que révèle l'observation des composantes du système. Cela mène à une conclusion entièrement différente quant à l'importance de la théorie et de l'information. Mes travaux montrent que la théorie, c'est-à-dire la structure propre du système, est de la plus grande importance. Lorsque la structure et la théorie sont maniées correctement, la conception d'un système amélioré devient de façon surprenante insensible aux valeurs numériques des paramètres.

Expériences en matières sociale

Si planifier la conception de systèmes sociaux, c'est améliorer et rendre efficace, nous devons être à même de distinguer la bonne planification de la mauvaise. Nous devons être capables de discerner celles des conceptions de systèmes sociaux qui représentent une amélioration. Même pour les systèmes technologiques, qui ont l'avantage d'une plus grande simplicité, on ne peut jamais être sûr d'une conception tant qu'elle n'a pas été mise à l'épreuve. Des omissions et des défauts apparaîtront certainement. Des améliorations s'imposent. Il faut remodeler la conception. Seules la mise à l'essai et l'expérimentation rendent possible l'amélioration technique.

Mais il n'est pas dans notre tradition d'accepter l'expérimentation dans les systèmes sociaux. Les raisons n'en sont pas claires. Ce n'est assurément pas parce que nous éprouvons une telle satisfaction de nos systèmes actuels que la recherche vers le mieux ne se justifierait pas...

L'expérimentation en matière sociale est handicapée en raison d'une tradition qui exige l'égalité pour tous. Nous ne sommes disposés à entreprendre une expérience que si son caractère persuasif est tel que nous l'appliquerons à un pays tout entier. S'il faut l'accord de tout un pays pour une expérience, on se trouve limité aux seules expériences qui seront séduisantes du point de vue intuitif, mais la nature anti-intuitive des systèmes sociaux risque d'en faire les expériences les plus dangereuses et les plus contre-indiquées. Nous devons encourager les bonnes volontés et permettre à une ville ou à tout autre circonscription politique de fonctionner comme système social expérimental et si nécessaire en suspendant l'application de certaines lois particulières du pays jusqu'à ce que l'expérience ait pu faire l'objet d'évaluation.

Le Massachusetts Institute of Technology a incorporé en 1962 dans son règlement l'encouragement suivant en faveur de l'expérimentation :

« La commission... :

8. encouragera les initiatives en matière d'expérimentation dans l'enseignement supérieur du premier cycle et aura qualité pour agréer des expériences limitées ainsi que pour accorder des dérogations, de manière qu'elles puissent être effectuées en marge des règlements de la faculté et des méthodes administratives de l'Institut... »

Par ce texte est prévue une commission d'une douzaine de membres chargée d'agréer toute espèce d'expérience en matière d'enseignement. L'expérimentation peut porter sur les sujets, les méthodes d'enseignement, les rapports entre étudiants et corps professoral ou tout autre objet concernant l'environnement et la formation de l'étudiant. L'application de cette règle a donné des résultats substantiels. De nombreuses expériences ont été agréées. L'existence même de cette règle a fait naître la conviction que le changement est possible et que les efforts vers le mieux valent la peine.

Il faut trouver le moyen de faire accepter ce genre de conception sur une échelle plus large. Tant qu'à concevoir des systèmes sociaux, il doit être possible de mettre à l'essai ceux qui auront été conçus, sans avoir à en passer par la révolution politique.

L'équilibre écologique

La plupart du temps la Conférence s'est réunie en groupes distincts. Pour ma part le fait marquant du groupe auquel j'ai participé a été la discussion de la dynamique et de la situation de l'équilibre écologique.

Les sociétés primitives du type traditionnel vivaient en équilibre avec leur environnement. Le changement, pour autant qu'il se produisit, était trop lent pour être perceptible. Mais, depuis quelque quatre mille ans, la condition de la race humaine a été caractérisée par la croissance et le changement. La masse des connaissances a grandi, la population s'est accrue, l'organisation sociale s'est développée, les frontières géographiques ont été reculées et la vitesse des communications a augmenté. Ces changements se sont effectués à des taux de croissance exponentiels. Mais il n'y a pas de taux de croissance exponentiel qui puisse continuer indéfiniment. Si cette courbe de croissance exponentielle se maintenait, l'univers entier sombrerait. Devant nous s'ouvre à présent la période durant laquelle nombre de ces courbes de croissance exponentielle doivent s'infléchir vers l'équilibre. La croissance démographique et l'augmentation de la pollution doivent cesser. Quant à la croissance de la technologie, elle perd sa signification du fait que la production économique est en quelque sorte en rapport intrinsèque avec la capacité physique de l'être humain d'utiliser et de consommer. Il est manifeste qu'il y a une limite supérieure à l'absorption de calories. Il existe probablement une limite correspondante, quoique moins nettement définie, pour les autres catégories de consommation matérielle.

Nous nous trouvons alors, dans certains pays plus précocement que dans d'autres, devant la transition entre la croissance et l'équilibre. La figure 3b de

mon étude sur les systèmes sociaux complexes montre, dans la période allant de 75 à 175 ans, quelle violence peut atteindre le déplacement des tensions dans un système passant de la croissance à l'équilibre. Dans cette figure, on voit le chômage s'accroître rapidement, le niveau de vie baisser, les structures vieillies commencer à prendre le dessus et la fiscalité accroître ses taux. De manière analogue on peut escompter des bouleversements dans les rapports internes au sein de nos systèmes les plus importants à mesure qu'ils passent de la croissance à l'équilibre.

Mais le défi consiste à déterminer la nature de cet équilibre. S'agira-t-il d'un équilibre de lacs empoisonnés, d'entassement étouffant, de pénurie d'aliments, et d'un niveau de vie en déclin ? Ou bien choisirons-nous un mode différent d'équilibre, caractérisé par un ensemble de conditions plus souhaitables ? Alors il faudra que l'on admette que ces conditions comportent leurs exigences particulières, et serons-nous disposés à les accepter ?

Dans ce passage de la croissance à l'équilibre, on verra changer l'édifice entier des objectifs de la civilisation. Les objectifs de croissance et d'expansion indéfinies devront être remplacés par d'autres. Il n'y a qu'à se référer à ce sujet à la hiérarchie des besoins humains telle qu'elle a été exposée par McGregor (1). Comme il le dit : « les besoins humains sont stratifiés avec toute une série de niveaux : une hiérarchie selon l'importance... Un besoin satisfait n'est plus une motivation du comportement ! Voilà un fait d'une profonde signification... Considérez votre propre besoin d'air. A moins que vous n'en soyez privé, il n'a pas le moindre effet motivant sur votre comportement ». Puis McGregor en vient à une séquence de cinq besoins : physiologique, sécurisant, social, égocentrique et d'accomplissement de soi-même. A travers la majeure partie de l'Histoire, la société a lutté pour atteindre l'essentiel de ses besoins physiologiques et de sécurité. Tant qu'ils restaient insatisfaits, ils dominaient le comportement, les trois autres n'exerçant qu'une influence limitée. Mais à présent, dans nos sociétés technologiques évoluées, les besoins physiologiques et de sécurité sont largement satisfaits. Comme l'air, on a tendance à les considérer comme allant de soi. Mais la société n'a pas appris la manière de s'orienter vers des besoins plus élevés et d'en user comme motivations vers de nouveaux buts. N'y a-t-il pas, dans une grande partie de la recherche et de la frustration à laquelle nous assistons à présent, une absence de buts ? L'homme a su dominer la technologie et l'utiliser, dans les pays les plus évolués, pour la satisfaction de ses besoins physiologiques et de sécurité. Mais, du point de vue de la société tout entière, il demeure une incertitude quant à la façon de réagir aux motivations qui impliquent des besoins de caractère social, égocentrique et d'accomplissement de soi-même.

C'est ici que se rencontrent le psychologique, l'organisationnel et le technologique, et c'est seulement en concevant des systèmes en fonction de l'interaction de tous ces éléments que la planification sera au service de l'avenir.

(1) McGregor, Douglas, « *The Human Side of Enterprise* », McGraw-Hill, New York, 1960, pp. 36-39.

Dennis Gabor

REFLEXIONS SUR LE COLLOQUE DE BELLAGIO

On a dit du plus grand de nos utopistes, H.G. Wells, qu'il était capable de mettre fin en une demi-heure à n'importe quelle commission de quatre personnes, mais qu'il n'avait jamais pu comprendre pourquoi le monde ne voulait adopter aucune de ses Utopies du jour au lendemain. D'après les normes de cet auteur, on peut dire que nous autres, les participants du Colloque de Bellagio, nous nous sommes plutôt bien comportés.

Mais n'aurions-nous pas pu faire mieux ? Je pense que oui, si les planificateurs n'avaient pas mis tant d'insistance à improviser, mais s'étaient montrés disposés à suivre l'ordre du jour du Colloque tel qu'il avait été soigneusement établi, en discutant les rapports et en prenant note avec attention de *toutes* les idées qu'elles contenaient. Bien entendu la libre discussion, telle qu'elle a été menée jusque dans les trois groupes, a donné l'occasion à ceux qui n'avaient pas rédigé de rapports, d'afficher leurs opinions, mais je me demande s'il y a eu plus d'avantages que d'inconvénients. Ceux qui liront les communications pourront en juger par eux-mêmes.

A considérer ensemble les rapports et les débats on peut dire qu'au moins un but important a été atteint. Nous pouvons à présent nous faire une assez bonne idée des voies et moyens envisagés, pratiqués et en cours de recherche par un groupe assez représentatif de spécialistes de la prévision et de la planification dans les pays occidentaux.

Il y a eu aussi un consensus remarquable sur les principaux dangers qui menacent notre civilisation évoluée : le déclin de l'Evangile du Travail du fait de la disparition de l'économie de rareté, l'antinomie entre les mesures entraînant des améliorations à long terme et celles qui satisfont les espérances impatientes des masses et forcent la main des politiciens, enfin surtout l'absence de but et de signification d'un monde dans lequel la pensée rationnelle, atteignant son apogée dans la science et la technologie modernes, est venue à bout des vieux adversaires : la pauvreté et l'insécurité, mais seulement pour amener sur le devant de la scène un encore plus vieil ennemi : l'irrationalité de l'Homme.

Il a été bien débattu entre nous qu'à moins de voir la pensée rationnelle, guidée par des valeurs humaines, nous aiguiller vers une nouvelle civilisation stable, l'effervescence confuse de la jeunesse et la violence d'autres groupes pourraient bien signifier un choc en retour vers une barbarie autoritaire. On s'est moins bien accordé sur les moyens grâce auxquels on pourrait le mieux prévenir cet aboutissement. Je pourrais dresser une longue liste des questions urgentes qui ont été laissées hors des débats, mais je veux mentionner seulement *un* problème qui m'apparaît comme de suprême importance et tout indiqué pour être attaqué par les nouveaux planificateurs.

L'Economie de Marché, connue souvent de nos jours sous le nom de « Capitalisme », a eu un immense succès parce qu'elle s'est servie de l'intérêt

personnel de l'homme. Comme le système des brevets, « elle a », ainsi que l'a dit en propres termes Abraham Lincoln, « ajouté le carburant de l'intérêt personnel au feu du génie ». A moins qu'un système autoritaire n'apparaisse comme la seule façon de s'en sortir pour les dirigeants soumis à rude épreuve et qui ne savent plus à quel saint se vouer, il nous faut modifier la structure sociale et économique en ce sens qu'il y ait, pour les individus et les entreprises, une composante d'intérêt personnel dont la pression ne s'exerce pas vers des profits à court terme, mais vers une stabilité à long terme. Jusqu'à ce que, grâce à l'éducation, nous réussissions à développer une moralité sociale plus élevée, il nous faut trouver le moyen de faire en sorte que des projets, qui apparaissent actuellement comme idéalistes et non payants, soient vraiment rentables pécuniairement.

Finalement nous pouvons développer un système de valeur multidimensionnel, mais, dans une ère de transition, nous avons besoin d'inventions en matière sociale qui fassent usage de la forte impulsion que donne le profit matériel et le dirigent vers des fins plus nobles, tout comme la voile et le gouvernail permettent à un bateau de naviguer contre le vent au lieu de dériver avec lui.

Robert A. Levine

NOTES SUR LE COLLOQUE DE BELLAGIO

Comme d'habitude, ce que j'ai pu retirer du Colloque de Bellagio est étroitement fonction de ce que j'y avais apporté. Les points suivants — la plupart rédigés sous forme de mises en garde — n'apportent en majeure partie rien de bien nouveau. Un des aspects positifs du Colloque est de m'avoir laissé convaincu que, dans un document destiné à être lu par des planificateurs et des utilisateurs de la planification, la répétition de mises en garde répond à un besoin.

La planification est un mécanisme nécessaire et puissant pour servir de guide dans la prise de décisions et la maîtrise de l'avenir. A l'instar d'autres mécanismes nécessaires et puissants — les médicaments modernes par exemple — elle comporte aussi de graves dangers potentiels. Elle est dangereuse si on l'utilise sans scrupules, mais cette mise en garde n'est pas applicable au Colloque de Bellagio.

Le danger le plus pertinent est celui d'un usage loyal de la planification au delà des aptitudes de celle-ci à donner des résultats significatifs. En planifiant en matière de politique gouvernementale — le seul domaine qui me soit quelque peu familier — on s'aperçoit facilement que le monde offre une richesse beaucoup plus grande que les modèles que nous construisons. Et, bien que la simplification intervienne par définition dans la construction de modèles, nous n'avons pas encore appris — et je ne pense pas que nous le sachions jamais — ce qui peut être éliminé par simplification sans altérer les résultats d'une manière ou d'une autre. C'est pour cela que la planification — englobant la construction de modèles sans pour autant s'y limiter — est importante par son heuristique, en scrutant à fond des hypothèses, des relations, des points d'intersection, des points de sensibilité, qui n'apparaissent pas de façon évidente à l'œil nu. Mais, sauf rares exceptions, la planification et la construction de modèles ne sauraient remplacer le monde réel quand il s'agit de mettre à l'épreuve ces hypothèses et ces relations.

Sous réserve de ce scepticisme, on peut alors apercevoir la véritable importance de la planification en la rapprochant par contraste de ce qu'on pourrait appeler la décision politique-type, celle que l'on trouve décrite par les historiens ou dans les journaux personnels. La décision-type reste toujours gênée par la difficulté qu'a l'esprit humain d'avoir une conscience lucide des facteurs qui entrent en ligne de compte, autrement qu'en tout petit nombre à la fois. C'est ainsi par exemple que la prise d'une décision en matière de politique militaire exige qu'on tienne compte des répercussions à en attendre sur les adversaires éventuels et sur les alliés, de son coût, des dangers possibles de calculs erronés, des conséquences sur la politique intérieure, etc. Il est typique que l'élaboration de ce genre de politique est toujours dominée par un ou deux de ces facteurs, tout simplement parce que leurs auteurs et leurs conseillers n'ont pas pu jongler avec davantage de facteurs à la fois. On peut en donner, semble-t-il, comme exemple l'élaboration de la politique militaire américaine au cours des années 1950.

Le plan a ainsi au moins la valeur d'une liste de contrôle. En énumérant systématiquement les facteurs, il rappelle à celui à qui incombe la prise de décision qu'une politique doit être envisagée en les faisant tous entrer en ligne de compte simultanément et qu'il faut les peser l'un par rapport à l'autre. On voit ainsi qu'il ne s'agit pas simplement d'une liste de contrôle ordinaire, mais bien d'une liste de contrôle à N dimensions dans laquelle peuvent se poser des rapports assez complexes entre les facteurs. On retrouve là véritablement l'essence de la révolution opérée par McNamara en matière de prise de décisions militaires aux Etats-Unis.

Mais cela une fois fait, le modèle ne *prouve* rien. Il fait ressortir des relations qui auraient pu ne pas apparaître comme évidentes et il rappelle à celui qui planifie comme à celui qui doit prendre la décision certains facteurs qui auraient pu être relégués au second plan et oubliés. Mais j'insiste beaucoup sur ce fait que, si les résultats d'un plan ou d'un modèle diffèrent notablement de ce que l'intuition bien informée aurait prévu comme résultats, la première chose est de rechercher ce qui n'a pas marché avec le modèle. Autrement dit et plus précisément, si le plan et l'intuition divergent, il vaut mieux s'assurer que l'on comprend bien pourquoi ils divergent afin d'identifier les facteurs décisifs et de déterminer si la différence provient d'un élément du modèle ou bien de relations dissimulées dans le monde réel et que le modèle a mises au jour. Pour ma part je parie que neuf fois sur dix ce sera le modèle et non pas le monde réel qui se sera trompé.

En étroite liaison avec ce qui précède, il y a aussi nécessité d'améliorer la planification en acceptant de reconnaître l'inexactitude de ses résultats. Les plans ne sont jamais exacts dans tous les détails, et cependant des plans sont souvent établis et utilisés sur une base garantissant qu'ils ne fonctionneront que s'ils sont exacts en tous points. Le besoin se fait sentir de passer à des plans dont la sensibilité à leurs propres insuffisances sera moindre et la qualité encore assez bonne, même si certaines des conditions ne sont pas respectées et certaines de ses hypothèses se trouvent modifiées. Trop fréquemment le succès des plans a dépendu d'une précision, qu'il est impossible d'atteindre dans les affaires humaines. Et, faute d'avoir réussi, ils ne se sont pas simplement révélés moins bons, mais ont été en fait des échecs retentissants. La rénovation urbaine et l'élimination des taudis aux Etats-Unis en fournissent l'exemple. Si d'innombrables planificateurs locaux et directeurs de programmes avaient fait écho comme on l'escomptait aux lois sur la rénovation urbaine (qui devaient non seulement éliminer les taudis mais permettre le relogement de leurs habitants), ces programmes auraient pu changer le visage de l'Amérique urbaine. Ce qu'il en advint cependant, c'est que les auteurs des plans de rénovation commirent une légère erreur de calcul et que la démolition et le déblayage se révélèrent beaucoup plus praticables que le remembrement et la reconstruction de foyers et de communautés. Parce que le concept avait légèrement déraillé, les conséquences ne furent pas seulement moins bonnes qu'elles auraient du être, elles furent très mauvaises, exprimées en misère humaine de tous genres. Ce dont on a besoin, c'est donc de quelque chose d'assez souple pour corriger ses propres erreurs en cours de route et pour faire en sorte qu'une hypothèse ou un calcul erroné n'ait pas d'autre effet qu'un résultat un peu moins optimal.

Tout ce qui précède n'est rien de plus évidemment que le vieux dicton « le mieux est l'ennemi du bien ». Mais faut-il encore bien le souligner aux planificateurs et aux utilisateurs de plans.

Enfin, et puisque les plans ne se dérouleront pas vraisemblablement comme prévu, le besoin se fait sentir surtout d'un type de planification qui s'efforce de guider les tendances dans les directions sociales souhaitables plutôt que de concevoir des mécanismes précis ou des voies bien balisées en vue de résultats spécifiques. Une autre pierre de touche capitale de la planification en matière sociale est la conception de systèmes qui soient susceptibles de fonctionner dans les directions désirées et qui restent, comme déjà suggéré ci-dessus, relativement insensibles à leurs propres défaillances. Ce qu'il faudrait également dans ce domaine et dont on ne dispose pas encore vraiment, c'est une compréhension approfondie des stimulants qui incitent effectivement les individus — disons ceux qui ont à prendre des décisions à tous les échelons — à avancer dans la direction sociale souhaitée, et cela parce qu'ils le veulent et non pas parce que telle ou telle règle prescrit qu'ils doivent le faire (1). Si les règles et les incitations sont en contradiction, il est remarquablement facile de tourner les règles. Il faudrait en savoir beaucoup plus sur les systèmes de stimulants qu'on en sait actuellement. C'est compte tenu de ce fait et des débats qui ont commencé à ce sujet que j'ai trouvé une grante utilité au Colloque de Bellagio.

(1) Voir mon article « Rethinking our Social Strategies » dans *The Public Interest,* hiver 1968.

Aurelio Peccei

REFLEXIONS SUR BELLAGIO

Comme il est toujours fort peu sage pour un amateur d'être aux prises avec des professionnels, il serait déplacé, me semble-t-il, qu'un non-spécialiste comme moi exprimât ses réflexions sur la Conférence de Bellagio avec l'intention d'ajouter quelque chose d'important aux idées contenues dans ce volume. En m'abstenant de le faire, je me sens toutefois encouragé par ce fait que le lecteur s'est déjà vu offrir un flot de stimulants intellectuels véritablement torrentiel et de haute qualité.

Je peux peut-être en revanche contribuer à l'appréciation et à la digestion de cette manne en faisant un commentaire plus général. A considérer les aspects globaux du sujet et ce qui a été dit au cours des échanges animés d'opinions, du point de vue avantageux et plutôt lointain d'un dirigeant d'entreprise (dont le métier est surtout de décider comment les idées, les faits et les ressources peuvent être amalgamés en vue de l'action ou des préparatifs à l'action), on voit disparaître tout défaut ou contradiction de détail que le lecteur pourrait éventuellement trouver dans ces pages et à leur place se révèle le dessein d'ensemble poursuivi. C'est ce que je vais essayer de montrer dans cette courte note.

La recherche entreprise à Bellagio ne représente évidemment qu'un bien court moment d'un long processus, lequel reste à orchestrer à une échelle appropriée ; grâce à lui les virtualités de la planification seront explorées et ses techniques mieux définies ; puis cette nouvelle voie sera proposée comme méthode pour résoudre les problèmes contemporains, ces problèmes toujours plus vastes et plus embrouillés auxquels la société sera confrontée au cours des prochaines décennies.

Le point que je voudrais soulever concerne la charge d'innovation radicale qui est incorporée dans la nouvelle conception de la planification que nous étudions. L'objectif est de réhausser le rôle de la planification parmi les activités humaines et de lui donner comme nouvelles dimensions une large portée et un champ global d'application. Mais, indépendamment de l'effort singulier qu'il faut fournir pour arriver à des résultats appréciables en ce sens, on peut aisément augurer que cette conception même rencontrera une forte résistance en raison de son impact véritablement révolutionnaire sur la conduite traditionnelle des affaires humaines.

Mais je dois dire, quitte à être taxé d'hérésie, que ce caractère constitue pour moi une des valeurs les plus grandes de la prévision et de la planification à long terme, comme j'imagine qu'elle devrait être et comme, si je ne me trompe pas, je l'ai vue prendre forme dans l'esprit de nombreux participants de Bellagio. Cependant, cette manière de voir paraîtra probablement beaucoup moins hérétique et peut-être prendrait-elle même un caractère quelque peu conser-

PRÉFECTURE DU HAUT-RHIN
BIBLIOTHÈQUE
DOCUMENTATION

vateur si nous pouvions commencer par nous mettre d'accord sur une assise fondamentale pour notre raisonnement prospectif, à savoir que nous traversons une période de crise planétaire. L'état actuel de dérèglement du système mondial, les forces incontrôlées que nous déchaînons contre sa structure compartimentée, la croissance exceptionnelle de phénomènes à action réciproque et dont beaucoup approchent du seuil critique, le fossé toujours plus profond entre les réalités nouvelles qui nous entourent et la compréhension que nous en avons, tout cet ensemble de facteurs est voué — à moins que nous ne réussissions à maîtriser l'afflux actuel et ne décidions de l'avenir tel que nous le voulons — à conduire la civilisation telle que nous l'entendons et peut-être aussi l'humanité, à sa crise la plus grave et même à un désastre certain dans un avenir peu éloigné.

A cette croisée des chemins, il faut donner la priorité des priorités à un changement radical dans nos voies et moyens de gérer le monde, qui soit le contrepied des carences et erreurs d'à présent. Et la « nouvelle » planification dont l'essence est de diriger les activités humaines de façon réfléchie et rationnelle vers un but, devient une nécessité impérative pour survivre et progresser.

Dans ce contexte, ce que le lecteur trouvera dans le présent volume, comme aussi dans quelques rares travaux similaires en cours en Europe et aux Etats-Unis, a pour moi cette valeur immense de nous amener à examiner tout à la fois : des composantes globales ; le méta-système comme conditionnant tous les autres systèmes englobés en lui ; des macro-systèmes, plutôt que des micro-systèmes ; le continu à long terme l'emportant sur le court terme, et l'avenir placé sur le même plan hiérarchique que le présent ; les causes considérées comme plus importantes que les symptômes ; la motivation normative l'emportant sur l'imprévoyance et la finalité sur l'opportunité ; les qualités d'adaptation des systèmes et des institutions (d'où stabilité dynamique) de préférence à la stabilité existante (synonyme de rigidité), ou à la croissance « en soi » ; au total, une approche et une planification cybernétiques substituées à l'action fragmentée, aux simplifications linéaires outrées et à une optique de jouissance au jour le jour.

J'ai bien conscience qu'on peut facilement critiquer la défense de ce type de planification en la traitant de tentative plutôt visionnaire d'embrasser le tout de la réalité et ses complexités infinies en utilisant les bien pauvres possessions et outils dont nous disposons actuellement : une base d'information fragmentaire et sans coordination ; des techniques non encore systématisées ; aucune aide gouvernementale ou privée pas plus qu'aucun personnel formé à ce genre de tâche. Mais d'autre part je suis certain qu'à ce grand tournant de l'Histoire c'est par ce seul moyen que les humains des deux sexes peuvent se contraindre eux-mêmes à comprendre, même grossièrement, où ils en sont et où ils peuvent aller, ainsi qu'à éclaircir les principes et valeurs selon lesquels ils entendent mener leurs affaires de tous les jours et atteindre leur plénitude intellectuelle et morale. Et de même que la planification, voire le fonctionnement lui-même de la société, exige une synthèse centralisée et une « participation » décentralisée et reticulée — ce qui implique que le processus de décision-application soit

structuré dans tout son déroulement en un continuum de rétroaction au niveau individuel — la mise en œuvre progressive de la nouvelle planification comportera également cet apport essentiel de caractère éducatif.

J'ai également conscience que le tableau que je viens de dresser peut être considéré comme trop sombre. Les raisons fondamentales pour un tableau plus optimiste ne seraient cependant guère différentes. En fait, si nous admettons comme base qu'une mutation radicale des rapports entre homme, société et environnement est en cours et s'effectue rapidement — ce qui peut même tendre à démontrer l'achèvement, pour le meilleur ou pour le pire, d'un cycle millénaire dans la longue histoire de l'ascension humaine — et que l'aboutissement de notre société et de notre civilisation dépendra surtout de ce que nous-mêmes et plus généralement les pays évolués du monde feront ou ne feront pas dorénavant, alors un nouveau type de planification s'avère nécessaire en tout état de cause pour se mesurer avec les nouvelles poussées, menaces et chances offertes issues du changement, et en tirer le meilleur parti.

Voilà ce qui fait l'originalité de Bellagio par rapport non seulement à la plupart des autres colloques ou congrès qui ont lieu de plus en plus un peu partout, mais aussi par rapport à la pensée et à l'activité humaines prédominant actuellement dans le monde entier. Et nos travaux, pour autant qu'ils seront convenablement diffusés parmi les centres de décision et l'opinion publique avertie, pourraient bien fournir l'aide nécessaire pour continuer et perfectionner le genre d'études dont Bellagio ne représente qu'une étape, et finalement rendre opérationnelles cette démarche et cette méthode nouvelles en vue de résoudre les problèmes non solubles autrement de l'ère technologique.

Robert H. Rea

REFLEXIONS SUR LA RENCONTRE

La rencontre fut faite de contrastes surprenants. Tout ce que la plupart des participants avaient en commun était de s'intéresser à la méthodologie de la prévision et de la planification. Or, on ne passa que peu de temps à discuter de méthodes. Il sembla qu'il y avait des questions plus vastes, dont la formulation resta vague, avec lesquelles la plupart se sentirent obligés de se colleter. La suggestion d'un Manifeste recueillit une unanimité surprenante de la part de ce groupe d'innovateurs dont on pouvait attendre qu'ils se sentissent plus à l'aise à discuter de points de détail. Le document qui fut rédigé démontre notre inaptitude à formuler clairement les problèmes. On ne peut guère en attendre qu'il incite les gens à l'action. Ce ne fut pourtant pas faute d'avoir essayé. On progressa jusqu'au point d'exprimer des préoccupations pour quelque chose qui fut perçu comme une « crise » et de ressentir une sorte « d'urgence » pour un changement spectaculaire mais soigneusement étudié dans les institutions. Peut-être procédera-t-on à une action plus précise, qui n'aurait pas vu le jour sans l'inspiration fournie par la rencontre.

Quelques points de méthode furent soulevés, par égard, semble-t-il, au but explicite de la rencontre. Il était prévu que les rapports seraient discutés, mais, comme tous les participants les avaient déjà lus, on n'eut pas assez de patience pour en débattre plus avant. Il subsiste une controverse au sujet du modèle de Forrester pour une dynamique urbaine, mais les points suivants qui auraient dû inciter normalement à une large discussion furent reconnus puis abandonnés :

1. La prévision et la planification ne sont pas encore acceptées comme praticables, mais il existe de nombreuses techniques qui peuvent être très utiles à condition de ne les utiliser qu'en pleine connaissance de leurs limitations.

2. Ce n'est qu'une question de temps d'ici que les méthodes de prévision et de planification deviennent d'un usage tellement répandu que la concurrence se fera sous forme d'une compétition pour imposer ses plans.

3. Bien que les capacités et les vitesses des ordinateurs ne constituent plus guère des contraintes pour les modèles de planification, il est contre-indiqué de s'embourber dans les détails puisque la plupart des problèmes de planification peuvent être posés en fonction de quelques centaines de variables

4. Les investissements opérés dans la prévision et la planification se monnayent en confiance ressentie, temps et efficacité.

5. Les prévisions et les plans à long terme doivent changer continuellement ; quant à la prise de décision, son orientation doit être de s'approcher, mais sans jamais tout à fait l'atteindre, de ce qui est ressenti actuellement comme étant la situation optimale.

6. La complexité et l'incertitude sont accrues et non diminuées par la planification.

Alors que les points ci-dessus ne furent pas discutés, on a débattu abondamment de nombreuses questions diverses telles que les suivantes :

1. Bien que les améliorations apportées aux méthodes de prévision et de planification permettent des aptitudes plus grandes à la centralisation, il est indispensable que les gens pour qui on planifie participent de façon significative au processus.

2. Les fonctions de planification dans la conception des organisations doivent s'exercer en descendant jusqu'à l'échelon le plus bas possible.

3. Les systèmes à valeurs multiples doivent être ajustés en fonction des hiérarchies compatibles d'objectifs. La stabilité dynamique de la hiérarchie doit être obtenue en contrôlant les rythmes de changement de compatibilité.

4. La planification doit propager l'occasion de produire, au sein d'îlots d'activités ayant des frontières en expansion.

5. Echouer à faire entrer l'esthétique en ligne de compte aboutit à des organisations manquant d'inspiration.

6. Autrefois des systèmes de valeur bien définis et la religion procuraient une structure sociale largement comprise, mais à présent chacun est responsable de ses propres valeurs sans avoir guère connaissance de celles des autres.

7. Il est devenu urgent que des institutions auto-adaptables soient conçues et mises en service pour répondre aux demandes de changement social, économique, politique et technologique.

8. Il faut avoir recours largement à des expériences à grande échelle, qui soient soigneusement conçues pour construire et mettre à l'épreuve des hypothèses.

Personnellement j'ai trouvé la rencontre très stimulante, agréablement dépourvue de polémiques à caractère académique, et substantiellement riche en énergies compétentes et curieuses, cherchant à définir et à offrir des approches vers des solutions de problèmes difficiles et déconcertants. Il reste à se demander ce qui sera dorénavant différent du fait de la rencontre. Je présume qu'aucun participant ne l'a quittée sans emporter quelque chose de neuf, et, comme il s'agit d'hommes ayant une influence considérable, il se peut que bien des approches de solutions soient transposées en expériences concrètes. Les lecteurs du compte rendu n'y trouveront pas de recettes pour résoudre leurs problèmes, mais ils y trouveront peut-être des principes, des philosophies et des déclarations d'urgence qui les inspireront suffisamment pour qu'ils agissent plus tôt qu'ils ne l'auraient fait autrement.

Theodore J. Rubin

L'EXPERIMENTATION EN MATIERE SOCIALE EST A RECONSIDERER

On s'accorde généralement sur le fait que, par rapport au passé, la plupart de nos sociétés actuelles sont plus complexes, plus interdépendantes, d'une densité de population accrue, et plus étroitement reliées dans l'espace et le temps. Beaucoup d'entre elles, mais pas suffisamment, sont plus prospères qu'elles ne l'ont jamais été. Beaucoup d'entre elles, trop nombreuses, connaissent des conflits dans leur comportement interne et externe.

Les tensions ainsi imposées aux sociétés affectent notablement les attitudes, le comportement et le sens communautaire de tous les nationaux. Ceux qui en raison de leur âge ou de leur position sociale ont participé à l'évolution vers la situation actuelle, ont tendance à envisager celle-ci favorablement. Ceux qui n'ont pas l'expérience des insuffisances passées en matière sociale du fait de leur âge, de même que ceux qui pour d'autres raisons sont restés en dehors d'une pleine participation sociale, sont portés à être moins favorables, ce qu'ils manifestent de diverses façons : hostilité personnelle, esprit de dissidence, esprit de destruction et méfiance à l'égard du système.

Ce qui est manifeste, c'est qu'à mesure que le temps passe (et il passe plus vite à présent) et que se produisent les changements instaurés par la technologie (leur fréquence est plus grande maintenant), ce ne sont pas seulement quelques-uns, mais tous les membres d'une société qui se trouvent concernés. Toutes les institutions, les organisations et les traditions qui constituent la structure sociale sont pareillement affectées.

Il est un fait que cette situation existe actuellement, mais elle a toujours existé. Cependant dans le passé, l'hostilité, la dissidence, l'esprit de destruction et la méfiance se maintenaient, au sein des sociétés éclairées, dans des limites tolérables. Les rythmes d'innovation technologique restaient faibles et l'ampleur de l'innovation plus modeste, donnant ainsi à l'homme et aux institutions le temps de s'adapter aux nouvelles circonstances et de les maîtriser. Puisqu'il est exclu que nous revenions au « bon vieux temps » — ce que d'ailleurs la plupart d'entre nous ne voudraient pas — nous pouvons nous efforcer de trouver le moyen pour modifier le rythme de sensibilité réactive de notre structure sociale de manière à lui redonner son rôle stabilisateur dans l'évolution future de la civilisation.

Le concept d'*expérimentation sociale* est très mal vu dans le monde occidental. Ceci, en partie à cause des formes bien connues qu'elle a revêtues dans d'autres parties du monde contemporain, et en partie aussi à cause de son histoire peu reluisante. L'expérimentation sociale est en général interprétée comme synonyme de contrôle centralisé, c'est-à-dire imposé, et excluant par

conséquent la participation, restrictif et excluant l'expansion, répressif et excluant la création.

Comme on constate cependant que l'expérimentation dans ce qu'elle a de meilleur est *à base de participation, d'expansion et de création* dans le domaine de la science, on ne voit pas vraiment pourquoi il ne pourrait pas en être de même dans le domaine social comme moyen d'innover, à condition toutefois que deux conditions essentielles soient réunies.

En premier lieu, l'expérimentation sur soi-même doit être admise comme une fonction nécessaire et réellement souhaitable des organismes sociaux. De même qu'elles entretiennent et financent des laboratoires de recherche et de développement pour inventer, tester et estimer de nouveaux produits, les firmes industrielles doivent entretenir et financer une activité dont le but est d'inventer, de tester et d'estimer de nouvelles formes d'organisation pour l'entreprise. L'objectif n'est pas tant d'assurer à l'entreprise qu'elle se perpétuera que de lui garantir une sensibilité à réagir opportunément aux changements de l'environnement, ce qui revient à assurer à l'entreprise qu'elle sera toujours adaptée à la fois à sa clientèle et à ceux qui, en combinant leurs énergies, la font marcher. L'analogie avec l'industrie n'a qu'un caractère indicatif. Le concept d'expérimentation sociale peut être envisagé de façon similaire pour toute espèce d'organisations et d'institutions sociales.

En second lieu, dans l'expérimentation sur soi-même, c'est le « soi-même » qu'il faut souligner si l'on veut que le concept démontre ses qualités de participation, d'expansion et de création. Les sujets de l'expérimentation doivent participer à la fois à sa conception et à son évaluation. Les expériences doivent avoir leur origine, se dérouler et s'achever au sein même de l'organisme social servant d'objectif. Par exemple, un laboratoire d'expérimentation pour l'Université de Californie à Berkeley doit permettre (ou plutôt encourager) un « bricolage » continuel dans le cadre du système de Berkeley et par les administrateurs, le corps enseignant et les étudiants de Berkeley. En y associant par un moyen approprié la garantie que les résultats prometteurs des expériences auraient droit à une mise à l'essai sur une grande échelle dans l'organisation-mère, ce genre de formule pourrait aider puissamment à canaliser des énergies, chargées actuellement d'hostilité, d'esprit destructeur et de méfiance, vers les tâches constructives et créatrices de demain. Si les résultats de certaines expériences peuvent être transférables d'une institution à l'autre (par exemple de Berkeley à Stanford), l'expérimentation sociale ne doit cependant pas se proposer comme but d'aboutir à l'économie et à l'uniformité sociale grâce à la transférabilité, mais viser plutôt à susciter un écho et à promouvoir la diversité sociale grâce à une très large participation.

Pour l'instant, il ne vaut pas la peine, semble-t-il, et il pourrait en fait n'être pas du tout pertinent, de déterminer les coûts et les analyses d'une politique d'auto-expérimentation appliquée au plus grand nombre d'institutions. Du point de vue philosophique, la question revient à trouver les moyens constructifs pour élever la sensibilité de réaction de la structure sociale. Les coûts les plus importants, tant économiques que sociaux, seront probablement

ceux de poursuivre l'expérience de façon que le changement se produise de lui-même.

L'unique message très important à transmettre est que, pour l'avenir prévisible, le jeu consiste à remettre sur pied la structure sociale afin qu'elle puisse ressaisir le contrôle du progrès technologique et le diriger. Le concept d'expérimentation sociale sur soi-même, avec participation la plus complète possible, est une stratégie prometteuse pour jouer ce jeu. La planification rénovée y aidera en développant et fournissant les outils d'analyse pour stimuler cette nouvelle et vitale activité en matière sociale.

OECD SALES AGENTS
DÉPOSITAIRES DES PUBLICATIONS DE L'OCDE

ARGENTINE
Libreria de las Naciones
Alsina 500, BUENOS AIRES.

AUSTRALIA – AUSTRALIE
B.C.N. Agencies Pty, Ltd.,
178 Collins Street, MELBOURNE 3000.

AUSTRIA – AUTRICHE
Gerold and Co., Graben 31, WIEN 1.
Sub-Agent: GRAZ: Buchhandlung Jos. A. Kienreich, Sackstrasse 6.

BELGIUM – BELGIQUE
Librairie des Sciences
Coudenberg 76-78, B 1000 BRUXELLES 1.

BRAZIL – BRESIL
Mestre Jou S.A.,
Rua Guaipà 518, SAO PAULO 10.
Rua Senador Dantas 19 s/205-6, RIO DE JANEIRO GB.

CANADA
Information Canada
OTTAWA.

DENMARK – DANEMARK
Munksgaard Boghandel, Ltd., Nörregade 6
KOBENHAVN K.

FINLAND – FINLANDE
Akateeminen Kirjakauppa, Keskuskatu 2,
HELSINKI.

FORMOSA – FORMOSE
Books and Scientific Supplies Services, Ltd.
P.O.B. 83, TAIPEI,
TAIWAN.

FRANCE
Bureau des Publications de l'OCDE
2 rue André-Pascal, 75 PARIS 16e
Principaux sous dépositaires :
75 PARIS: Presses Universitaires de France,
49 bd Saint-Michel, 5e
Sciences Politiques (Lib.). 30 rue Saint-Guillaume, 7e
13 AIX-EN-PROVENCE: Librairie de l'Université.
38 GRENOBLE: Arthaud.
67 STRASBOURG: Berger-Levrault.
31 TOULOUSE: Privat.

GERMANY – ALLEMAGNE
Deutscher Bundes-Verlag G.m.b.H.
Postfach 9380, 53 BONN.
Sub-Agents: BERLIN 62: Elwert & Meurer.
HAMBURG: Reuter-Klöckner ; und in den massgebenden Buchhandlungen Deutschlands.

GREECE – GRECE
Librairie Kauffmann, 28 rue du Stade,
ATHENES 132.
Librairie Internationale Jean Mihalopoulos et Fils
75 rue Hermou, B.P. 73, THESSALONIKI.

ICELAND – ISLANDE
Snæbjörn Jónsson and Co., h.f., Hafnarstræti 9,
P.O.B. 1131, REYKJAVIK.

INDIA – INDE
Oxford Book and Stationery Co.:
NEW DELHI, Scindia House.
CALCUTTA, 17 Park Street.

IRELAND – IRLANDE
Eason and Son, 40-41 Lower O'Connell Street,
P.O.B. 42, DUBLIN 1.

ISRAEL
Emmanuel Brown,
35 Allenby Road, and 48 Nahlath Benjamin St.,
TEL-AVIV.

ITALY – ITALIE
Libreria Commissionaria Sansoni :
Via Lamarmora 45, 50 121 FIRENZE.
Sous-dépositaires :
Libreria Hoepli, Via Hoepli 5, 20 121 MILANO.
Libreria Lattes, Via Garibaldi 3, 10 122 TORINO.
La diffusione delle edizioni OCDE è inoltre assicurata dalle migliori librerie nelle città più importanti.

JAPAN – JAPON
Maruzen Company Ltd.,
6 Tori-Nichome Nihonbashi, TOKYO 103,
P.O.B. 5050, Tokyo International 100-31.

LEBANON – LIBAN
Redico
Immeuble Edison, Rue Bliss, B.P. 5641
BEYROUTH.

LUXEMBOURG
Librairie Paul Bruck, 22 Grand'Rue,
LUXEMBOURG.

MALTA – MALTE
Labour Book Shop, Workers' Memorial Building,
Old Bakery Street, VALETTA.

THE NETHERLANDS – PAYS-BAS
W.P. Van Stockum
Buitenhof 36, DEN HAAG.
Sub-Agents: AMSTERDAM C: Scheltema and Holkema, N.V., Rokin 74-76. ROTTERDAM: De Wester Boekhandel, Nieuwe Binnenweg 331.

NEW ZEALAND – NOUVELLE-ZELANDE
Government Printing Office,
Mulgrave Street (Private Bag), WELLINGTON
and Government Bookshops at
AUCKLAND (P.O.B. 5344)
CHRISTCHURCH (P.O.B. 1721)
HAMILTON (P.O.B. 857)
DUNEDIN (P.O.B. 1104).

NORWAY – NORVEGE
Johan Grundt Tanums Bokhandel,
Karl Johansgate 41/43, OSLO 1.

PAKISTAN
Mirza Book Agency, 65 Shahrah Quaid-E-Azam,
LAHORE 3.

PORTUGAL
Livraria Portugal, Rua do Carmo 70, LISBOA.

SPAIN – ESPAGNE
Mundi Prensa, Castelló 37, MADRID 1.
Libreria Bastinos de José Bosch, Pelayo 52,
BARCELONA 1.

SWEDEN – SUEDE
Fritzes, Kungl. Hovbokhandel,
Fredsgatan 2, STOCKHOLM 16.

SWITZERLAND – SUISSE
Librairie Payot, 6 rue Grenus, 1211 GENEVE 11
et à LAUSANNE, NEUCHATEL, VEVEY,
MONTREUX, BERNE, BALE, ZURICH.

TURKEY – TURQUIE
Librairie Hachette, 469 Istiklal Caddesi, Beyoglu,
ISTANBUL et 12 Ziya Gökalp Caddesi, ANKARA.

UNITED KINGDOM – ROYAUME-UNI
H.M. Stationery Office, P.O.B. 569, LONDON
S.E.1.
Branches at: EDINBURGH, BIRMINGHAM,
BRISTOL, MANCHESTER, CARDIFF,
BELFAST.

UNITED STATES OF AMERICA
OECD Publications Center, Suite 1207,
1750 Pennsylvania Ave, N.W.
WASHINGTON, D.C. 20006. Tel.: (202)298-8755.

VENEZUELA
Libreria del Este, Avda. F. Miranda 52,
Edificio Galipan, CARACAS.

YUGOSLAVIA – YOUGOSLAVIE
Jugoslovenska Knjiga, Terazije 27, P.O.B. 36,
BEOGRAD.

Les commandes provenant de pays où l'OCDE n'a pas encore désigné de dépositaire peuvent être adressées à :
OCDE, Bureau des Publications, 2 rue André-Pascal, 75 Paris 16e
Orders and inquiries from countries where sales agents have not yet been appointed may be sent to
OECD, Publications Office, 2 rue André-Pascal, 75 Paris 16e

PUBLICATIONS DE L'O.C.D.E.
2, rue André-Pascal, Paris-16e

N° 24.420 1971

Dépôt légal 2201

IMPRIMÉ EN FRANCE



Prospective
Politique
Planification
O.C.D.E
+ autres