

Gilles Gaston Granger

**PENSÉE FORMELLE ET SCIENCES DE
L'HOMME**


L'Harmattan

Facebook : La culture ne s'hérite pas elle se conquiert

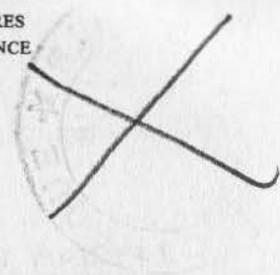
SA 4859

X 5

GILLES-GASTON GRANGER

PROFESSEUR À LA FACULTÉ DES LETTRES
ET SCIENCES HUMAINES D'AIX-EN-PROVENCE

SA 4859



COLLECTION
ANALYSE
ET RAISONS

PENSÉE FORMELLE ET SCIENCES DE L'HOMME



AUBIER - MONTAIGNE
13 QUAI DE CONTI — PARIS

153
.4
GRA
①
DU MÊME AUTEUR

LA RAISON (P.U.F., 1955).

MÉTHODOLOGIE ÉCONOMIQUE (P.U.F., 1955).

LA MATHÉMATIQUE SOCIALE DU MARQUIS DE CONDORCET (P.U.F., 1956).

© 1967 by Editions Aubier-Montaigne, Paris

AU LECTEUR, SUR LES STRUCTURALISMES

Ce livre a d'abord été publié en un temps où les mots de structure et de structuralisme ne jouissaient pas encore de l'universel crédit dont ils bénéficient aujourd'hui auprès des chroniqueurs de revues et de gazettes. Je dis: les mots; non les réalités; et j'ose espérer que cet ouvrage n'a en rien contribué à la diffusion et à la confusion des sens qui accompagne en pareil cas la fortune des mots. Le propos de cette Préface est de prendre brièvement position sur ce point.

*
**

Il convient pour commencer de souligner l'importance de la pluralité originnaire des formes du structuralisme. Parler *du* structuralisme n'a du reste guère de sens, non pas seulement parce qu'on a tendance aujourd'hui à enrôler sous cet étendard tout auteur à la mode, mais encore parce que l'appellation, même légitime, correspond à des orientations assez significativement distinctes. Les structuralismes, donc, sont nés en trois points différents de l'univers contemporain de la culture, chacun proposant de désigner un certain objet fondamental de connaissance du nom de «structure», chacun s'opposant à sa manière aux paradigmes antérieurement adoptés du savoir. L'histoire de la philosophie, les mathématiques, la linguistique en ont été les trois foyers. Dire que ces trois aspects du structuralisme sont demeurés distincts ne signifie nullement que l'on nie l'existence entre eux de certains rapports d'influence. Mais la différence des domaines et des personnes fait que l'unicité des vocables tend à dissimuler ici une multiplicité de points de vue particulièrement instructive.

Chacun sait que les conceptions de l'objet linguistique exposées d'abord par Baudouin de Courthenay et de Saussure sont à l'origine du structuralisme des linguistes. L'idée maîtresse en est que la langue, prise indépendamment de tout le contexte des activités concrètes d'expression et de leur évolution historique, constitue un objet de science légitimement découpé et formant un *système*, dont on peut décrire comme telles les déterminations intrinsèques. Une fois opérée la réduction du phénomène à l'objet abstrait qu'est la langue, la seconde idée saussurienne assigne à cet objet sa nature; on pourrait peut-être l'exprimer grossièrement en disant qu'aucun des éléments du système de la langue ne peut être défini que par ses rapports d'opposition à tous les autres; chacun d'eux est, en quelque manière. «incolore»¹, et ne prend valeur, fonction et sens

1. L'image est, comme on sait, de Wittgenstein, à propos de ce qu'il appelle les «choses». En un sens, le *Tractatus* développe du reste une conception structuraliste originale de la langue.

que relativement à ce dont il se démarque à l'intérieur du système entier. Tout ceci est bien connu aujourd'hui; il est bon cependant de dire que toute la linguistique actuelle, alors même qu'elle refuse allégeance au structuralisme saussurien, en est inéluctablement tributaire, en ceci, que seule l'idée d'une langue comme système la rend possible et la fonde. Plus généralement, il me semble que l'idée mère de la linguistique saussurienne est encore celle qui donne unité et sens à toute doctrine structurale. Idée forte et simple, selon laquelle toute tentative pour connaître objectivement quelque chose de l'homme doit d'abord passer par une réduction de l'expérience à un système de marques corrélatives.

**

Mais pour originale et féconde qu'ait été l'idée saussurienne, elle ne saurait être présentée comme constituant à elle seule le noyau des structuralismes. Tout à fait indépendamment, et dans un univers de pensée étranger à celui des premiers disciples de Saussure, une notion de structure se dégageait dans les années 30 de l'effort des mathématiciens bourbakistes pour donner une description adéquate de la figure de leur science telle qu'elle se modelait depuis la fin du siècle dernier. L'idée essentielle, et commune en son fond, aux mathématiciens et à Saussure, c'est ici que l'objet est saisissable dans sa profondeur non pas en tant que porteur de propriétés internes — à l'image des qualités perçues — mais comme système de relations entre éléments par ailleurs non marqués, dont les seules propriétés envisagées dérivent de ces relations mêmes. De sorte que l'objet véritable de la connaissance mathématique est la structure, non l'élément: ce que l'analyste vise par exemple lorsqu'il énonce les propriétés des nombres complexes, ce sont les propriétés formelles d'un système d'objets qu'il résume sous le nom de structure de corps commutatif algébriquement clos. Chaque branche des mathématiques explore ainsi une structure, ou un complexe de structures; et la notion même de structure en général peut recevoir une définition rigoureuse¹, supposant toutefois donnée comme instrument une théorie naïve des ensembles, et l'usage métamathématique de la suite des entiers. Sans aucunement entrer ici dans une discussion du caractère définitif ou provisoire de la construction aujourd'hui classique des structures mathématiques, il semble

1. Par exemple, Bourbaki, *Théorie des ensembles*, chap. 4, §. 1, n° 4. En voici une interprétation semi-intuitive et un peu simplifiée. On se donne des objets déterminés: $E_1, E_2, \dots, E_i, \dots, E_n$, qui sont des ensembles, et l'on suppose acquise la théorie dite des ensembles, ou une théorie T plus forte qui l'englobe.

On construit, avec les E_i , au moyen des opérations de cette théorie un ensemble complexe S , dont l'élément générique est appelé s , et constituera le concept fondamental de la structure.

On pose alors une relation R entre les E_i et les s , convenablement indépendante du choix des E_i (Bourbaki dit «transportable», et définit formellement ce terme). Cette relation est l'axiome spécifique de la structure considérée, et détermine les s qui la caractérisent. Par exemple, pour l'espèce de structure d'ordre, il y a un E unique, et les s sont des parties du produit cartésien $E \times E$ satisfaisant aux conditions de transitivité et de réflexivité qu'énonce l'axiome. Pour l'espèce de structure topologique, les s sont des parties de l'ensemble des parties de E , déterminées par l'axiome comme ensembles d'«ouverts».

que l'on puisse considérer comme acquise en ce domaine l'idée structuraliste essentielle, à savoir que la connaissance d'un objet mathématique est celle non des qualités isolées d'un être, mais des propriétés formelles d'un système. Et la nature des relations qui déterminent à chaque fois le système est telle qu'elles puissent être décrites et reconnues sans équivoques. Il conviendrait, sans aucun doute, de réserver le nom de structures à de tels systèmes; mais si l'on n'y parvient pas — et certes je ne prétendrai pas moi-même y parvenir —, du moins faut-il souligner toujours les conséquences possibles de cette homonymie, et des analogies spécieuses qu'elle tend à recouvrir.

**

C'est précisément l'existence d'une troisième source du structuralisme qui contraint d'exiger la vigilance sur ce point. Non que le structuralisme en histoire de la philosophie m'apparaisse comme un détournement de sens, mais au contraire parce qu'il oblige à dissocier l'intention structuraliste de la constitution objective des structures. Lorsque Martial Gueroult publie en 1953 son *Descartes selon l'ordre des raisons*, il propose, indépendamment des linguistes et des mathématiciens, le premier exemple monumental d'analyse structurale d'une œuvre philosophique. Que veut dire ici structurale? Il me semble qu'on peut définir assez simplement la méthode, sinon l'art avec lequel elle est ici mise en œuvre. L'idée structuraliste en histoire de la philosophie consiste à considérer un ouvrage en lui-même, comme un système relativement clos et autonome que l'analyste veut comprendre en tant que tel. Ainsi l'idée saussurienne de la langue est-elle redécouverte et appliquée à un phénomène de culture à la fois moins étendu et plus complexe — puisqu'il suppose le premier. Il est permis, bien entendu, de transposer alors cette idée à d'autres œuvres, dès lors qu'il est possible de postuler leur systématité sans invraisemblance. Mais de quelle nature est ici le système? C'est à cette question que répond le second principe régulateur implicite de ce structuralisme. On voudra bien noter, par parenthèse, que ce ne sont pas ici les intentions reconnues de Martial Gueroult (ou de Victor Goldschmidt, ou de Ginette Dreyfus, ou du Jules Vuillemin de *Physique et métaphysique kantienne*) que j'interprète, mais les propres démarches de l'historien. Le système philosophique qu'il dégage est un ensemble de pensées certes logiquement enchaîné, mais à la vérité nullement assimilable au système rigoureusement abstrait et clos¹ d'une structure mathématique, ou d'une structure phonologique dans le domaine du linguiste. Les éléments du système — qu'on les décrive au niveau des propositions ou au niveau des concepts — sont ici ouverts, et toujours incomplètement déterminés par leurs relations réciproques. De là vient que tout essai rigoureux d'axiomatisation d'une œuvre philosophique conduit justement à faire ressortir l'impossibilité d'une mise en forme intégrale. Je dirai donc, dans mon propre langage, que le second principe du structuralisme en histoire

1. Je veux dire qu'en mathématiques tout doit pouvoir être explicite et formulé. Il ne s'agit évidemment pas ici de la «clôture» aux divers sens techniques que la métamathématique lui donne.

de la philosophie consiste à poser que les éléments du système sont ici des « significations », non des « sens »¹.

Telles sont les trois sources des structuralismes contemporains. Mais ce qu'un large public désigne par ce terme ne s'y rattache quelquefois que par l'usage intempestif du mot « structure », ou même par d'abusives références à une linguistique survolée ou une mathématique incomprise. Mon propos n'est pas ici toutefois de polémiquer, ni de crier à mes risques et périls que trop souvent *le roi est nu*. Je voulais seulement proposer l'hypothèse assez fondée d'une généalogie de l'idée structuraliste, généalogie qui met en lumière, d'une part le thème fondamental qui en justifie l'unité, d'autre part, la diversité, qui est la source de maint paralogisme².

*
**

Peut-être voit-on maintenant plus clairement comment chercher à distinguer les traits positifs d'un structuralisme, à travers les problèmes épistémologiques qu'il pose, par delà les jeux et les ris de la modernité.

Puisqu'il s'agit ici, bien entendu, de l'application de l'idée structuraliste aux sciences humaines, un premier point peut être brièvement évoqué, mettant en question la place prépondérante souvent accordée à la linguistique structurale comme paradigme scientifique. On a rappelé tantôt son importance décisive dans la formation de l'idée; s'en suit-il qu'il faille considérer toute conception structuraliste de la connaissance comme modelant celle-ci sur la linguistique? La réponse me paraît devoir être négative. D'autres modèles que le système phonologique semblent concurremment utilisables, et raisonnablement adéquats. Je ne développerai pas ici cette thèse, que, postérieurement à la rédaction du présent ouvrage, j'ai essayé et essayerai de préciser par ailleurs. Mais si le « panglottisme » est une maladie de jeunesse de la pensée structuraliste, il n'en convient pas moins de reconnaître qu'il ne fait que pousser à l'extrême une idée juste, à savoir que, d'une part toute science se produit nécessairement à l'intérieur d'un langage, et que, d'autre part, toute œuvre humaine se présente, à l'un au moins de ses niveaux, comme système signifiant. La première clause veut dire qu'il n'y a pas de science sans symbolisme articulé; la seconde que toute science du fait humain doit reconnaître en celui-ci, outre les diverses organisations « énergétiques » possibles que le constituant comme machine fonctionnelle, une ou plusieurs organisations symboliques.

*
**

1. C'est déjà le langage de *Pensée formelle et sciences de l'homme*; l'opposition est toutefois formulée et développée dans des écrits postérieurs. (Par exemple: *Objet, structures, et significations*, Revue Internationale de philosophie, n° 73-74, fasc. 3, 1965).

2. Dans une monographie sur le développement des structuralismes, une place serait évidemment faite aux beaux travaux de mythologie comparée de G. Dumézil, dont le souci de retrouver en divers mythes les mêmes schémas significatifs participe peut-être plus encore d'une conception des systèmes signifiants — dans l'esprit de M. Gueroult — que d'une analyse combinatoire des structures — à la manière de Cl. Lévi-Strauss.

C'est ici, du reste, que prend naissance le problème épistémologique essentiel du structuralisme: quelle est la nature des organisations qu'il postule comme constituant l'objet d'un savoir? Les trois sources qui ont été indiquées servent à rendre compte des confusions qui peuvent alors avoir lieu. Donner sans précaution le même nom de « structure » à des systèmes logico-mathématiques, à des organisations du type phonologique, et à la trame conceptuelle d'un discours philosophique, c'est ouvrir une voie possible au non-sens. Il est bien vrai, pourtant, que chacun d'eux présente un paradigme admissible de systématité. Mais il appartient alors à une philosophie de la connaissance de les décrire et de les distinguer, soit que l'on croie pouvoir conclure à l'égalité de validité de chacun pour la constitution d'un objet, soit que l'on arrive à montrer le caractère illusoire de certains des trois sens. Le danger de l'appellation « structuralisme » réside en ce qu'elle laisse entendre que le problème est déjà résolu dans le sens de l'univocité.

Or, la confusion une fois faite rend impossible l'élucidation de la question la plus générale posée par le succès mondain des structuralismes: s'agit-il d'une vision du monde? Sous les formes originaires qui ont été plus haut recensées, la réponse n'est pas douteuse: le structuralisme est méthodologique, ou plus exactement se présente comme un parti-pris de détermination des catégories constitutives d'un objet de science, et singulièrement de l'objet des sciences humaines. Mais cette formulation montre déjà que la position structuraliste engage au-delà d'un simple choix de méthode, puisqu'elle postule une certaine définition de ce qui est objectif en l'homme et connaissable par la science. Il est donc assez naturel de lui associer la position de thèses relatives à la nature de la réalité. Association que, pour ma part, je persiste pourtant à trouver trompeuse, malgré la caution que semble, jusqu'à un certain point, lui donner Claude Lévi-Strauss, dont les positions épistémologiques s'achèvent apparemment par une thèse sur la nature de l'esprit. Mais ce qui compte en fait c'est le sens de la systématité dont on fait choix pour définir l'objet de connaissance, et cela seul relève de l'idée structuraliste. Le sens philosophique d'une telle position consisterait donc d'abord en ceci, que toute objectivation de l'expérience soit définie comme structure — ce qui élimine toute philosophie de la connaissance du type « intuitif », affectif ou « mystique », lesquels types, quoique nullement niés en tant qu'aspects de l'expérience, deviennent, en tant que modes de connaissance, des exemples de non-savoir. En suite de quoi resterait à décider — et cette décision ne saurait être de nature positive — si la structuration qui objective peut relever de plusieurs sens de la systématité. On peut ainsi concevoir un structuralisme « mathématique », pour lequel il n'est d'objectivation que par réduction à des structures au sens strict, telles qu'on les a précédemment évoquées.

Une telle doctrine n'est guère qu'un dérisoire épouvantail dressé par les adversaires de la science, pour détourner les gens d'une connaissance positive de l'homme. Et quand bien même on en trouverait un représentant déclaré, il ne conviendrait pas de confondre alors ce « mathématisme » avec une ontologie: postuler que tout ob-

jet ne soit tel que par réduction aux *mathematica* ne signifie pas d'emblée que les *mathematica* soient des êtres en soi et premiers. Que si l'on admet au contraire un pluralisme des modes de l'objectivation, reconnaissant par exemple comme légitime la constitution d'objets du type «sémantique» (au sens des systèmes phonologiques, qui en seraient les prototypes)¹, voire d'«objets» du type «systèmes de significations», il convient de se donner les moyens de ne jamais confondre ces différents concepts de systèmes. Traiter, par exemple, une structure de significations — tel un système philosophique, l'organisation d'un psychisme, les sous-basements idéologiques d'une culture — comme une structure mathématique², en feignant de leur attribuer, lorsque besoin est, des propriétés identiques, ce serait tomber dans l'illusion transcendante où se complaisent, il est vrai, ceux qui, comme dit Héraclite, *lancent des flèches dans les ténèbres*. Mais cette distinction critique ne conduit nullement, par ailleurs, à nier la possibilité d'une superposition de structures d'ordres différents pour la réduction objective d'un même phénomène: ainsi, dans le second cas cité, rien n'empêche *a priori* d'envisager une organisation psychique d'une part comme système de significations, d'autre part comme système «sémantique», et enfin comme structure mathématisée.

Le dessein du présent livre ayant été surtout critique, il s'agissait de montrer qu'une structuration au sens strict était possible et féconde pour l'objet des sciences humaines. Et je pense encore aujourd'hui que seuls les deux derniers sens de la structure, tels qu'ils viennent d'être immédiatement indiqués, sont susceptibles de constituer des *objets* véritables; quant au premier, la systématité des significations ne me paraît pas mériter vraiment le nom de «structure»; elle serait alors constitutive non de l'objet, mais de ce qui fait le thème de l'interprétation philosophique. C'est pourquoi, aussi bien, le discours du livre et celui-ci même ne prétendent en aucune manière relever d'une connaissance scientifique et déterminer un objet. Ils explorent ou tentent d'explorer les *significations* d'un certain objet scientifique, et d'en dégager le système.

Ce livre, sans aucun doute, je l'écrirais aujourd'hui autrement, ou plus exactement c'est un autre livre qu'il faudrait faire. Néanmoins, la même orientation réapparaîtrait, dont j'ai voulu, dans cette adresse au lecteur, expliciter la formule comme elle s'en présente à moi aujourd'hui. Au surplus, ce que j'ai essayé et essayerai de publier par après n'aura guère son vrai sens qu'à partir de cet ouvrage. J'ai donc préféré — mais peut-être est-ce aussi paresse — le laisser réimprimer tel quel, réservant les modifications et les prolongements que je souhaite pour de nouveaux écrits.

GILLES-GASTON GRANGER
Jouques, le 15 octobre 1967

1. La qualification de «sémantique» pour de telles organisations est évidemment très fâcheuse. Elle se légitime cependant par le fait qu'un système phonologique ou «graphologique» est toujours le substrat indispensable d'une symbolisation.

2. Ce que, par exemple, Michel Foucault, dans son *Archéologie des sciences humaines*, se garde bien de laisser croire. Quelles que soient les objections que l'on puisse faire à la mise en œuvre de son projet, du moins le dessein en est-il net et sain.

CHAPITRE PREMIER

LE PROBLÈME DES FORMES ET LA PHILOSOPHIE DES SCIENCES

I. 1. Justifions tout d'abord le titre de cet essai en esquissant ce que nous paraît être aujourd'hui le problème fondamental d'une philosophie des sciences.

Pour en comprendre le sens et le mouvement, une généalogie complète n'est sans doute pas nécessaire; on ne saurait néanmoins se dispenser d'une référence à un point de repère pris dans le passé philosophique, à une sorte de centre de diffusion épistémologique, qui est le Criticisme kantien. Mais nous nous garderons de nous mettre en route sans préciser l'usage que nous comptons faire de l'histoire. Nous ne sommes pas historien, mais lecteur, « consommateur » vis-à-vis des philosophies du passé. Sans doute nous arrivera-t-il alors de les mal comprendre, puisque nous lisons les œuvres avec nos préoccupations propres, et comme si elles devaient vraiment nous instruire. L'analyse patiente des textes qu'entreprend l'historien est notre guide, et non pas notre but.

En aucune façon les brèves considérations qui suivent ne se donnent donc comme œuvre d'historien. La tâche de celui-ci est de comprendre plutôt que d'interpréter, comme le dit excellemment J. Vuillemin dans son travail sur la physique de Kant. Or, lorsque nous évoquerons les thèmes et les méthodes de pensée d'un philosophe, ce ne sera pas pour tenter de les mieux comprendre, mais plutôt pour en essayer la force et la portée en présence des données actuelles d'un problème. Attitude proprement insupportable au véritable historien, mais pour nous légitime et féconde, si elle permet par ces essais de mieux dégager la nature de nos difficultés présentes, de définir plus complètement nos vrais problèmes, de mettre en question nos préjugés. Certes, ce n'est pas en vue d'une construction éclectique décevante qu'il faut entreprendre de confronter des

méthodes philosophiques disparates. Dans la perspective d'une philosophie des sciences, ce que l'historien nous livre, expliquant Descartes ou Kant, c'est un instrument de *dissociation*, bien plutôt que de fusion — ou de confusion — des concepts. Le travail d'élucidation historique nous fait comprendre la méthode de pensée des philosophes; une interprétation moderne des problèmes de la science, si elle fait usage de ces instruments, — comme un essai d'outils anciens sur une matière nouvelle, — c'est pour mieux révéler leurs contours. Une telle mise en œuvre du passé philosophique ne saurait valablement procéder du désir d'enrichir notre connaissance de l'histoire, puisqu'elle risque à cet égard de tout confondre et de tout travestir. Que l'on ne nous accuse donc pas de fausser la vérité historique, car nous nous proposons seulement d'appliquer occasionnellement les méthodes d'un philosophe à des données inaccessibles à la culture de son temps, non pour prolonger sa doctrine, mais pour mieux éclairer les obscurités qui nous sont propres. Peut-être n'est-il pas d'autre moyen de mesurer le progrès en philosophie que cette possibilité toujours offerte de confronter un mode de pensée ancien avec des données nouvelles, confrontation qui ne peut manquer de montrer à la fois combien l'ancienne philosophie demeure instructive, et comment elle se referme cependant sur elle-même en présence d'un univers toujours renouvelé.

1.2. Touchant l'interprétation de la science, il nous semble que Kant a le premier et le plus durablement institué une manière féconde de poser le problème. Il a orienté l'épistémologie moderne, sinon dans son contenu, du moins dans sa forme, en s'interrogeant sur la possibilité de la science. Aujourd'hui encore, c'est bien la question qu'il faut poser. Mais à l'entreprise critique, ce ne sont pas des solutions que l'on demande; il suffit qu'elle mette en lumière les thèmes que l'état actuel de la science nous invite à méditer.

La possibilité de la science et le fait de la science.

1.3. Si le problème est bien de dire comment la science est possible, la tentation est grande de considérer la connaissance scientifique comme une norme, reflet idéalisé de l'une de ses étapes. La philosophie des sciences serait alors l'herméneutique d'une mythologie. Certes, il est bien vrai que la science revêt cet aspect existentiel de mythe dans nos consciences et dans nos mœurs; mais elle

relève alors d'une sociologie et d'une psychologie de la connaissance. L'attitude épistémologique ne vise point ce reflet de la science dans la conscience individuelle ou dans la vie sociale, mais la *pratique* de la science, dans son processus de création et de mise en œuvre. Sans doute cette pratique enveloppe-t-elle bien à chaque étape un idéal de la connaissance, mais il importe de ne pas confondre cet idéal, qui est partie intégrante de la pensée scientifique comme *fait*, avec une norme universelle et prédéterminée. La science existe en fait; la difficulté préliminaire la plus paradoxale de l'épistémologie est de la saisir comme telle, sans lui substituer une image hypostasiée. C'est donc le *mouvement* scientifique de la pensée qui fait l'objet de notre étude; ce n'est pas le système d'une science implicitement considérée comme achevée; pas davantage du reste les œuvres particulières de l'esprit contemporain. Il n'est pas aisé sans doute de se refuser à cette double tentation. Cependant, la science existe. Elle ne se réduit pas à un ensemble de dogmes définitivement établis et rationnellement enchaînés, telle qu'apparaissait aux yeux de Kant la logique d'Aristote, « arrêtée et achevée selon toute apparence ». Alors que le critère d'authenticité de l'esprit scientifique paraît être au philosophe de la *Critique* le succès de la systématisation définitive, il ne nous semble pas aujourd'hui qu'il faille exiger cette marque pour reconnaître la « route sûre de la science ». L'édifice scientifique est nécessairement en déséquilibre et constamment en progrès. L'erreur n'y joue pas seulement le rôle d'un accident psychologique, elle fait pour ainsi dire partie intégrante du mouvement de l'esprit qui engendre la science; à tel point qu'on pourrait songer à définir paradoxalement la connaissance scientifique comme la *connaissance erronée*. Entendons par là que seule elle implique la possibilité de donner un sens précis à l'erreur, de la reconnaître, et d'en partir pour un nouvel essor. Les mathématiciens du XVII^e siècle croient pouvoir démontrer le 5^e Postulat d'Euclide; ils en donnent des démonstrations. Erreur. Mais cette prétention mal fondée s'exprime et se développe de telle manière qu'il devient possible d'en mettre à jour exactement les présupposés, et cette analyse d'une connaissance erronée est le point de départ d'une révision de la science géométrique. On trouverait aisément dans l'histoire des exemples assez connus de ce processus, et nous n'insisterons pas sur ce fait trivial. Mais peut-être n'a-t-on pas assez remarqué qu'il y a une maturation propre des erreurs. On pourrait dire même que le progrès de la science consiste, pour une part, à faire passer une erreur de l'état d'erreur vul-

gaire — c'est-à-dire de savoir informulé, ambigu —, à l'état d'erreur scientifique, c'est-à-dire de *savoir réfutable*. En ce sens, la science ne cesse de se détruire elle-même pour renaître, ou mieux pour naître vraiment.

1. 4. La recherche des conditions de possibilité de la science ne peut consister par conséquent en une description *a priori* de formes transcendantales fermées, qui dessineraient l'épure de toute connaissance scientifique. C'est dans la perspective de ce rejet que nous faisons nôtre l'affirmation de Jean Cavailles, que l'épistémologie a besoin non d'une philosophie de la conscience, mais d'une philosophie du concept. Cette philosophie du concept ne serait autre que l'interprétation des mises en forme progressives de l'« erreur » scientifique. Ce n'est pas qu'elle se confonde avec une histoire anecdotique des théories, car ce progrès ne s'identifie point avec les fluctuations conceptuelles qui relèvent ici encore de la psychologie des savants et de la sociologie de la connaissance scientifique. Plus que la science elle-même, ce sont les idéologies scientifiques, c'est-à-dire le reflet de la science dans la conscience d'un groupe, d'une classe, qui dépendent de ces facteurs. Quelle que soit l'importance de ceux-ci, il n'en est pas moins permis, croyons-nous, de prendre la science en elle-même, et la réflexion épistémologique ne se justifie que si les systèmes de pensée scientifique révèlent un ordre des raisons, qui, sans leur conférer une autonomie absolue, n'en manifestent pas moins l'authenticité du mouvement dont ils procèdent.

La science que nous prenons pour thème de réflexion est donc cette science entachée d'erreurs et d'insuffisances, qui est la science *de facto*, et non pas une science *de jure*, imaginaire. Et ce n'est pas seulement dans son contenu que la science n'est qu'illusoirement définitive : personne ne songerait sans doute alors à le nier ; mais encore dans sa forme. Tout essai de détermination transcendantale de l'objet scientifique doit-il être dès lors rejeté comme impossible ? Oui, si l'on entend par transcendantal un système définitif des conditions de la connaissance objective. Non, si l'on reconnaît que la science, bien que nécessairement définie par les conditions *a priori* qu'elle se donne, ne se les donne pas sous forme de systèmes clos, et varie constamment ses réquisits. De sorte que l'on peut parler paradoxalement d'un *progrès transcendantal*, philosophiquement, — et même techniquement, — plus significatif, peut-être, que le progrès des contenus, dont il est, à vrai dire, inséparable.

La perception et la science.

1. 5. Sans doute, la conception d'une détermination transcendantale définitive de l'objet scientifique vient-elle chez Kant de l'identification qu'il postule entre le phénomène perçu et l'objet conçu par la science. Toute l'entreprise de la *Critique* suppose une homogénéité radicale des formes de la perception et des formes de la connaissance scientifique. Comme on se croit fondé à reconnaître un système transcendantal immuable de l'activité perceptive, de même décrit-on un objet de la science comme déterminé *a priori* par les principes de la saisie de l'expérience. Mais la philosophie transcendantale de la connaissance ne se noue pas, à vrai dire, lorsque l'on projette les résultats d'une analyse de la perception sur l'activité de conceptualisation scientifique. Il nous semble au contraire que la démarche déterminante consiste ici à prendre les mathématiques comme œuvre de la sensation pure, et à tirer de la géométrie le monogramme de toute saisie objective. Il en résulte, en effet, d'une part, que la sensation est appréhendée au travers des formes de la géométrie euclidienne, prise comme prototype de toute activité mathématique ; d'autre part que la géométrie se trouve prisonnière de l'intuition sensible. C'est en ce sens étroit et ambigu que Kant a pu écrire dans les *Premiers Principes*¹ : « La théorie de la nature ne contient de science proprement dite (pure) que dans la mesure où elle contient des mathématiques. » C'est que pour lui la perception elle-même est une mathématique immanente. On n'a jamais fini, remarquons-le bien, de méditer cette affirmation du philosophe, et le travail que nous entreprenons ici n'est pas autre chose, d'une certaine manière, que le développement de ce thème. Toutefois, nous nous heurtons immédiatement à la difficulté fondamentale, qui est de préciser les rapports de la mathématique et de la perception.

1. 6. S'il est vrai que l'objet n'est scientifique que dans la mesure où il relève des mathématiques, ce n'est pas que la pensée mathématique soit la simple systématisation des formes de la perception sensible ; tout au contraire, l'attitude transcendantale d'analyse nous conduit à reconnaître que la mathématique nous éloigne toujours davantage du perçu. Il n'est pas question ici de retracer

1. *Vorrede*, p. 192, l. 40 (édit. Meiner, vol. 7).

une genèse psychologique des structures de l'arithmétique et de la géométrie, telle qu'elle a été si curieusement étudiée dans les beaux travaux de M. Piaget. Nous prenons la science au niveau de la pensée adulte, et nous constatons que tout objet qui apparaît dans son discours suppose bien une mathématique, implicite ou explicite, mais dont les attaches à la perception se révèlent sans vertu. L'attitude transcendantale nous découvre le rôle stratégique des mathématiques dans la connaissance, avec une vigueur telle qu'elle nous porte à définir comme mathématique toute forme scientifique de pensée. Mais elle nous met en même temps sur la voie d'une difficulté nouvelle : car s'il n'est plus possible de concevoir les formes mathématiques comme simples thématizations des schèmes immanents à la perception du sensible. Que sont donc les structures, que signifient-elles par rapport au perçu, de quelle nature est l'objectivité qu'elles constituent ?

Le problème d'une philosophie des sciences se précise alors, cependant que se trouve déplacé le projet transcendantal originaire; la spontanéité de l'objectivité dans la perception s'oppose à la recherche laborieuse de l'objectivité scientifique. La science est travail humain.

L'expression linguistique et les formes scientifiques.

1. 7. Le problème d'une épistémologie est donc bien d'interprétation des formes. Il en est de même, certes, d'une théorie de la perception, tant dans sa phase expérimentale que dans son moment philosophique. D'où vient donc que l'une ne se trouve point dans le prolongement de l'autre, et qu'il y ait un saut nécessaire de l'objet de la perception à celui de la science ? C'est que l'intervention de la forme, dans le premier cas, est immédiate et spontanée, alors qu'elle est, dans le second, médiation laborieuse et relativement contingente, à la manière de l'œuvre d'art. La forme de l'objet scientifique ne concerne pas directement le contenu sensible, mais un langage. On ne remarque pas assez à quel point la considération de la formulation linguistique est passée sous silence dans le kantisme. La médiation du langage, qui joue déjà un si grand rôle dans la philosophie logique de Leibniz, aussi bien que dans l'empirisme de Hume, n'a aucune place assignable dans la perspective critique orthodoxe. Aussi bien, dès que son rôle légitime se révèle, le postulat de l'homogénéité de la forme perceptive et de la forme scien-

tifique ne peut être maintenu : l'hiatus entre perception et science tient essentiellement à cette médiation du langage. On peut dire dès lors que l'apport le plus significatif à une épistémologie issue de l'attitude kantienne est celui des néo-positivistes, avec les développements extraordinaires de leur analyse linguistique de la connaissance.

1. 8. Mais la découverte néo-positiviste aboutit d'emblée à un nominalisme dont la formulation la plus extrême est certainement celle de Wittgenstein. Or c'est se condamner à ne rien comprendre au progrès véritable de la connaissance. Comment réduire la science à un langage sans lui dénier tout pouvoir sur les choses ? Nous refusons de nous contenter des artifices du nominalisme pour raccorder tant bien que mal une connaissance purement linguistique à une possession effective de la nature. Mieux vaut encore le lyrisme énigmatique et l'humour métaphysique de Wittgenstein, parce qu'ils dénoncent au moins la difficulté : « Mes propositions servent à élucider, en ceci que, qui m'a compris, reconnaît finalement qu'elles sont dépourvues de sens, lorsqu'il s'est élevé par leur moyen au-dessus d'elles, au-delà d'elles. (Il lui faut pour ainsi dire rejeter l'échelle après y être monté.) Il doit surmonter ces propositions après quoi il voit le monde correctement.

De ce dont on ne peut parler, il faut se taire... (Wovon man nicht sprechen kann, darüber muss man schweigen¹.) »

Mais non. C'est précisément parce qu'il rencontre à chaque instant ce dont il n'a pas les moyens immédiats de parler que l'homme improvise une science, invente un nouveau langage, et annexe de nouveaux objets.

En tout cas, le problème est posé : la science appréhende des objets en construisant des systèmes de formes dans un langage, et non pas directement sur des données sensibles. Comment se trouve cependant garantie l'efficacité de son impact dans le monde perçu ? Tel est le thème essentiel de l'épistémologie.

1. 9. L'étude de l'apport formel dans la connaissance scientifique ne saurait donc progresser indépendamment d'une analyse de la fonction et des structures du langage. Le danger, cependant, serait ici de s'attacher aux constructions linguistiques indépendamment des visées objectives auxquelles elles sont naturellement

1. *Tractatus logico-philosophicus*, in fine.

ordonnées dans l'œuvre scientifique. La tentation nominaliste et la tentation formaliste sont assurément les écueils les plus dangereux d'une philosophie de la connaissance qui ne peut renoncer à tenir compte du langage. Le souci exclusif d'une analyse des édifices linguistiques conduit à lâcher la proie pour l'ombre, et à substituer aux objets de la science des constructions grammaticales; une épistémologie formelle qui ne serait pas en même temps transcendante, qui ne tenterait pas de décrire les modes de détermination des objets réels, ne pourrait satisfaire notre désir de comprendre et la science, et la nature.

1. 10. C'est à Husserl sans aucun doute que revient le mérite d'avoir orienté l'épistémologie dans la voie difficile d'une recherche sur deux plans : celui du langage et celui de l'objet. Pour aborder le problème de la science, il importe au premier chef de reconnaître que l'horizon du *logos* scientifique est radicalement différent de l'horizon des objets perçus. Ni le mot, ni le phénomène ne sont en effet des êtres actuels et strictement délimités. Mais la nature de leurs contenus implicites est si profondément distincte, que toute interprétation de la science comme prolongement homogène de la perception nous fourvoie. C'est donc, d'une part, cet horizon du langage dans son usage scientifique qu'il faut s'efforcer d'interroger; mais c'est, d'autre part, l'articulation du langage et de la saisie immédiate des choses qu'il faut également élucider. Que la phénoménologie ait nettement exprimé cette double tâche, c'est là son mérite. Du point de vue d'une philosophie des sciences — essentiel du reste aux yeux de Husserl — il convient d'interpréter en ce sens le jugement de Tran Duc Tháo, louant la phénoménologie d'avoir « liquidé le formalisme dans l'horizon même de l'idéalisme¹ ». « Dans l'horizon de l'idéalisme » constitue évidemment ici une restriction à laquelle nous nous associerions s'il s'agissait pour nous de juger la phénoménologie; mais nous ne voulons nous y référer que pour alimenter notre réflexion sur la science, et nous instruire.

Or il semble que l'analyse logique du langage se poursuit d'ordinaire dans une perspective si strictement syntaxique qu'elle ne peut manquer de conduire à un formalisme exacerbé, et de laisser par conséquent sans réponse la deuxième partie de notre problème, à savoir l'articulation du *logos* et du monde concret. Toute recherche

1. *Phénoménologie et matérialisme dialectique* (1951), p. 19.

logique sur la nature des formes dans la science — c'est-à-dire toute épistémologie conséquente — devrait donc commencer par une révision des idées reçues touchant le langage, et c'est ce que nous nous proposons de tenter dans les premiers chapitres de cet ouvrage.

Coordination et subordination des formes.

1. 11. Si l'analyse linguistique se révèle bien indispensable à l'interprétation des formes scientifiques, une précaution essentielle doit commander son usage. Le souci de systématisation et d'unification des instruments de la pensée objective naturellement nous incline à rejeter tout pluralisme des structures formelles. On s'attendrait donc volontiers à voir se déployer le formalisme scientifique sur un seul plan, dont une sorte de grammaire générale décrirait les structures *coordonnées*. C'était là, à vrai dire, indépendamment de toute considération linguistique, l'idéal kantien d'un formalisme transcendantal. Dans la *Dissertatio* de 1770, Kant affirmait déjà que « la forme du monde consiste dans la coordination et non dans la subordination des substances ». On oubliera ici le langage leibnizien, car le même vœu de coordination subsiste après la révolution critique, alors qu'il ne s'agit plus de substances, mais de phénomènes. On pourra remarquer toutefois que c'est précisément peut-être cette inspiration leibnizienne, liée à une conception linguistique de la pensée rationnelle, qui commande paradoxalement le mouvement d'analyse transcendantale, d'où se trouve exclu le langage : l'ordre de l'univers est de coordination, comme, à première vue, l'est celui des mots.

1. 12. Mais toute la science moderne s'inscrit manifestement en faux contre cette thèse, et, du reste, une analyse plus perfectionnée des mécanismes syntaxiques conduit à regarder le langage non comme une coordination seulement, mais aussi et essentiellement comme une subordination de formes.

On pourrait donc dire que l'épistémologie doit, pour comprendre la science, effectuer assez curieusement une sorte de retour à l'aristotélisme. Entendons par là que l'on rend hommage aux thèmes de réflexion proposés par le Philosophe de la hiérarchisation des structures, sans qu'il soit aucunement nécessaire de poser ces structures comme des parties réelles du monde : il suffit qu'elles

apparaissent comme caractérisant des moments de notre activité laborieuse à l'égard des choses.

1. 13. Non seulement la connaissance scientifique est un *discours* sur l'objet, mais encore l'élaboration de ce discours et son articulation avec la perception exigent que l'on puisse discuter sur ce discours même, et qu'apparaissent des degrés successifs du langage. Ce qu'il ne faut pas interpréter comme une régression à l'infini, puisque la science existe en fait, mais seulement comme une possibilité, voire une nécessité toujours présente, de prendre l'instrument même de la connaissance scientifique comme un objet d'investigations fécondes, de passer des schèmes aux thèmes, et réciproquement. S'il en est bien ainsi, c'est la hiérarchisation, la subordination et la mobilité des niveaux de construction qui caractérisent la pensée scientifique. Le rêve d'une systématisation purement coordinative des formes n'a pu appartenir qu'à un état de la science maintenant révolu.

1. 14. Bien entendu, notre affirmation doit être justifiée par des faits. Le travail qui va suivre en fournira de nombreux, empruntés aux données des sciences de l'homme, et l'on en trouverait également dans un précédent ouvrage, consacré aux méthodes de l'économie (par exemple, I^e partie, ch. 1, et II^e partie, ch. 2 et 3). Mais il suffirait de se reporter à la plupart des travaux récents d'épistémologie, généralement consacrés aux sciences de la nature, pour en découvrir. Quelle que soit par ailleurs leur orientation philosophique, les épistémologues, depuis le début du siècle, sont conduits à souligner la pluralité des niveaux formels de la pensée scientifique; de telle sorte que le projet d'une analyse transcendantale se trouve profondément modifié. La description du formalisme de la connaissance est alors celle d'un formalisme *ouvert*, où l'erreur a sa place. Les tâtonnements de la science ne sont plus seulement des accidents et des épisodes; ils font partie intégrante du savoir, qui ne consiste aucunement à dévoiler progressivement une vérité tout d'une pièce, mais à *s'instruire*, c'est-à-dire à construire des fragments d'explication, à les démolir, à prendre de mieux en mieux conscience de leurs significations réciproques et à comprendre leur pluralité.

Une révolution « ptolémaïque ».

1. 15. Dans ces conditions, la philosophie des sciences ne saurait s'appuyer seulement sur une exploration de la subjectivité transcendantale, soit qu'on l'entende à la manière de Kant, ou de Husserl. Certes, l'une et l'autre contribuent à poser le problème de la science d'une façon essentielle, en définissant le sujet transcendantal comme le sujet en tant qu'il vise un monde objectif, et qu'il en est inséparable. J. Vuillemin, commentant le « déplacement » qui intervient dans la philosophie critique lorsque la foi est substituée au savoir, dit que la philosophie a besoin sans doute non d'une révolution copernicienne, mais d'une révolution « ptolémaïque » : « Alors cesseraient peut-être les déplacements, et le philosophe n'aurait plus besoin de remplacer le savoir par la foi, car il aurait en effet commencé par substituer au *Cogito* humain dans un univers de dieux, le travail humain dans le monde des hommes¹. »

C'est bien en effet une révolution ptolémaïque que doit effectuer le philosophe des sciences, en passant d'une doctrine du *cogito* à une doctrine du concept... Il faut reconnaître que le pragmatisme sous ses diverses formes a contribué d'une certaine manière à cette conversion; mais il n'y parvient qu'au prix d'une intolérable capitulation, la valeur de la connaissance s'y trouvant éparpillée au hasard des succès divers et contradictoires que rencontrent les techniques; et c'est finalement par un retour au subjectivisme le plus scandaleux que se solde l'entreprise. C'est là payer trop cher, on l'admettra, une tentative pour intégrer l'action dans la connaissance.

Et propter vitam vivendi perdere causas.

Il doit être possible cependant de maintenir la valeur objective d'une science, tout en rendant compte à la fois de son histoire et de la vocation formelle qu'elle comporte. Il faudrait, croyons-nous, substituer à l'analyse transcendantale des conditions de la perception, prolongée chez Kant en une méditation de la mécanique rationnelle, une analyse des conditions de la praxis. L'héritage d'une philosophie transcendantale se marque ici en ce qu'est requise une analyse de *conditions*, plutôt que de *données*, mais les exigences que nous avons par ailleurs rencontrées devraient pouvoir être satisfaites par la substitution de la praxis à la perception. Il con-

1. L'Héritage kantien et la révolution copernicienne, in fine.

vient donc évidemment de préciser ce qu'il faut entendre par praxis.

1. 16. Dans le vocabulaire marxiste, le mot est introduit en opposition à la spéculation, pour désigner les activités humaines qui concourent au développement de la vie sociale concrète. Dans cette perspective, la perception d'un sujet, détachée radicalement des déterminations de son mode de vie par rapport au milieu naturel et au milieu social, apparaît comme une abstraction dangereuse. On en conviendra peut-être plus aisément si l'on ajoute — ce que refusent trop souvent de voir les marxistes actuels — que ce processus d'abstraction fait partie lui-même de la praxis, et y joue un rôle essentiel. Il serait assurément très absurde de taxer de dégénérescence l'activité formalisatrice la plus abstraite, comme celle des mathématiques actuelles, ou de certaines branches de la physique, sous prétexte qu'elle trahit systématiquement la vocation concrète de l'homme aux prises avec son milieu. Il serait non moins déraisonnable de proclamer qu'elle seule, nous rapprochant de l'essence spéculative de notre être, nous révèle la nature fondamentalement subjective de la connaissance. Il faut, croyons-nous, essayer au contraire de comprendre que cette spéculation formelle est véritablement un moment de la praxis, et de découvrir comment elle s'articule aux autres démarches qui constituent notre activité. Ce serait là vraiment la tâche d'une philosophie des sciences parvenue à l'âge adulte, et soucieuse seulement de comprendre, non de régenter ni de témoigner. Entreprise en dehors de toute position dogmatique, cette tâche ne va pas sans de multiples difficultés. Car la démarche initiale du philosophe doit consister dans un essai de définition compréhensive et suffisamment précise de cette praxis, qui enveloppe l'œuvre scientifique, mais la déborde de toute part. Le risque est alors grand de confondre l'interprétation philosophique avec une recherche strictement empirique d'histoire et de sociologie. Cependant, si la sociologie et l'histoire de la culture doivent fournir en effet certains de ses matériaux à la philosophie des sciences, elles ne sauraient s'y substituer. Celles-là permettent de définir le contenu de la praxis à un moment donné, celle-ci, prenant alors la pratique de la science comme objet propre, s'efforce d'en analyser les structures et les conditions, non d'en expliquer causalement l'histoire.

1. 17. L'épistémologie d'une discipline scientifique suppose donc une prise de conscience de la nature concrète de la pratique scien-

tifique qui lui correspond, et non pas seulement une spéculation, si ingénieuse, si pénétrante soit elle, sur des théories. Finalement, le problème fondamental demeure bien celui des *formes* de la pensée scientifique. Mais il ne s'agit pas alors de décrire un univers formel idéal, constitutif de toute science, tel qu'a pu paraître à la réflexion kantienne le système de la géométrie euclidienne ou de la mécanique de Newton. Aussi bien, une épistémologie des sciences humaines, si elle nous embarrasse davantage par le caractère encore indéterminé de leurs pratiques et l'incertitude de leurs résultats, risque-t-elle beaucoup moins par là même de nous laisser verser dans l'illusion d'un dogmatisme transcendantal. Mais la difficulté n'en demeure pas moins de parvenir à voir clair dans la confusion d'une pratique scientifique souvent incohérente, et presque toujours portée aux excès, soit de formalisme, soit d'empirisme. En choisissant des exemples dans les diverses disciplines qui visent une connaissance objective de l'homme, nous essaierons donc de préciser le sens et le rôle de la pensée formelle dans la pratique scientifique.

1. 18. A cet égard, il convient de dissiper un préjugé qui nuit souvent à l'appréciation qu'on peut faire de la valeur du formalisme dans les sciences. C'est la confusion que l'on favorise d'ordinaire entre la pensée formelle et l'œuvre des mathématiciens. S'il est bien vrai en un sens que tout formalisme scientifique efficace tend vers un statut mathématique, ce n'est pas pour autant qu'il se réduise infailliblement aux instruments *usuels* et *actuels* des géomètres. N'est-ce pas cependant à cette réduction supposée que s'attaquent essentiellement les adversaires de toute formalisation dans les sciences de l'homme ? Ce sera l'un des aspects de notre tâche que de montrer la pensée formelle à l'œuvre dans les sciences humaines, non pas seulement comme réduction des phénomènes aux calculs, mais aussi comme invention de structures nouvelles, voire même d'une mathématique originale. De toute façon, cette création formelle nous apparaîtra non comme un jeu gratuit, mais comme une phase paradoxale et féconde de la praxis.

1. 19. Le plan que nous nous proposons de suivre, conformément aux remarques précédentes (1. 10), commence par un essai sur le langage en tant que médiation nécessaire de la pensée scientifique. L'introduction de ce thème a constitué l'un des progrès les plus décisifs d'une philosophie des sciences, initialement

formulée dans la perspective critique. Mais il est loin d'être parfaitement éclairci, et les plus récentes idées des linguistes et des logiciens se sont surtout développées jusqu'à présent sur des plans distincts qu'il nous paraît important de faire se rejoindre. On essaiera d'en tirer une conception du langage qui éclairera peut-être ce problème capital des rapports entre la forme et le contenu dans une connaissance scientifique.

Un chapitre sera ensuite consacré au « découpage » des phénomènes dans les sciences de l'homme. C'est ici que se marque en effet la première intervention de la pensée formelle. Nous examinerons deux types de découpage, qui en réalité se coordonnent et s'enchaînent : l'un « formaliste » à proprement parler, l'autre « opérationnel ». Nous verrons ainsi comment se transforme le problème classique de la « définition » lorsqu'on l'envisage à partir d'une praxis.

Au cours de cette ségrégation des concepts, le psychologue, le sociologue rencontrent nécessairement le dilemme du qualitatif et du quantitatif. Il nous faudra l'examiner, et il nous introduira au cœur même du débat qui s'institue entre tenants et détracteurs du formalisme.

En dénonçant et en dissipant s'il est possible certains préjugés, la discussion du précédent thème conduira à la notion d'axiomatisation dans les sciences de l'homme. Elle fera l'objet d'un chapitre qui devrait être l'un des plus difficiles et des plus significatifs de cet ouvrage. Mais la notion de système axiomatique, même interprétée comme nous essaierons de le faire, ne peut fournir aux sciences humaines l'unique schéma de leur construction. Dans une opposition que nous voudrions montrer complémentaire apparaît le problème d'une connaissance de l'individuel. C'est à lui que nous avons consacré notre dernier chapitre, dans la pensée que l'aspect le plus original d'une science de l'homme se marquera tout particulièrement dans son élaboration future.

CHAPITRE II

LA LANGUE COMME VÉHICULE D'INFORMATION

« Ὅτι, ὁ Σ., τῶν μὲν ἄλλων τεχνῶν περὶ χειρουργίας τε καὶ τοιαύτας πράξεις, ὡς ἔπος εἰπεῖν, πᾶσα ἐστὶν ἡ ἐπιστήμη. τῆς δὲ ρητορικῆς οὐδὲν ἐστὶν τοιοῦτον χειρουργημα, ἀλλὰ πᾶσα ἡ πράξις καὶ κύρωσις διὰ λόγων ἐστίν. »

Gorgias, 450 b.

Rhétorique et contenus.

2.1. La science est un discours; qui passe cette condition sous silence risque fort de ne s'y plus retrouver. Si l'on néglige en effet cet aspect de la science, il ne reste plus qu'un ensemble de techniques, ou plus exactement que des suites de gestes mal liés, efficaces peut-être, mais stationnaires, ne proposant rien à l'esprit qu'une imitation exacte et servile, ne portant en eux-mêmes aucune force d'expansion et de progrès. Telle est bien la connaissance vulgaire, encore qu'elle fasse généralement usage du langage commun pour se transmettre, mais sans en tirer vraiment parti, et c'est en cela qu'elle se distingue d'abord de la connaissance scientifique. Elle se sert pour ainsi dire du langage comme d'un véhicule neutre; pour la connaissance scientifique, il est non seulement véhicule entre les consciences, mais médiateur entre la conscience et les objets. On pourrait craindre, en insistant tellement sur cet aspect linguistique, de tomber aussitôt dans une conception rhétorique de la science. Notre intention est précisément de la combattre. L'usage rhétorique du langage se distingue radicalement de son usage scientifique en ce qu'il s'enferme dans un univers verbal. C'est ainsi que Platon met dans la bouche de Gorgias la réponse insolente et superbe que nous avons choisie pour épigraphe : « Pour les autres

arts, toute la connaissance porte pour ainsi dire sur des opérations manuelles et des pratiques de même sorte, mais dans la rhétorique, point d'œuvre manuelle, toute pratique est effectuée et menée à bien par les discours... » Le mot de rhétorique désigne ainsi justement toute utilisation autarcique du langage; le mot de science, au contraire, enveloppe une conjonction, à vrai dire assez mystérieuse, des « actes manuels » et des discours.

2. 2. Il est intéressant, par parenthèse, de remarquer l'étrange attitude du sophiste, révélatrice en somme de ce divorce entre la parole et l'acte. Platon rapporte dans l'*Hippias mineur* que le plus brillant d'entre eux s'enorgueillissait de confectionner de ses mains son vêtement, sa bague, sa chaussure, alors que l'art qu'il professe est précisément de parole, non d'exécution... Il semble que l'esprit scientifique moderne soit caractérisé par la découverte progressive d'une technique du langage permettant non seulement de transmettre, mais encore de promouvoir et de modifier efficacement les diverses techniques matérielles. L'importance des mathématiques anciennes comme prototype de la science s'explique, au moins partiellement, parce qu'elles constituent le premier exemple d'une mise en forme de manipulations matérielles objectives. La géométrie et l'arithmétique permettent de parler efficacement d'une classe d'opérations fondamentales portant sur les choses, mais que l'homme adulte n'apprend véritablement à effectuer avec aisance que parce qu'il sait en discourir.

2. 3. L'orientation sophistique est tout autre. Il ne s'agit naturellement pas de discuter ici d'une philosophie dont nous sommes bien loin de méconnaître l'intérêt et les mérites. Nous n'en faisons intervenir le fantôme que pour mieux illustrer le rapport de la connaissance scientifique et du langage. Or il n'est pas douteux que la science à la fois commence et se perde par le langage, si l'expression verbale se referme sur soi et si la science, qui consiste d'abord à parler de quelque chose, s'absorbe dans une rhétorique qui finit par parler de tout et de rien. Dans son usage rhétorique, le langage est originellement instrument d'une action tentée sur autrui, puis la technique à laquelle donne lieu cet usage engendre une satisfaction esthétique, de telle sorte qu'il devient à lui-même sa propre fin. Si la science est un discours, ce n'est évidemment pas en ce sens rhétorique que le langage y intervient. La parole y joue le rôle de médiation, non seulement sous l'aspect banal d'une

médiation entre les sujets — médiation dont l'art de persuader veut faire une manipulation de l'autre — mais entre le sujet et le monde d'objets que la perception nous donne et que le langage scientifique contribue à rendre maniables. Ces deux fonctions du langage dans la science ont été le plus souvent confondues, et c'est à dissiper cette confusion que nous voudrions nous employer tout d'abord.

2. 4. Faute d'une interprétation attentive de cette double fonction, on est en effet conduit soit à ne voir dans la science qu'un discours persuasif, soit à n'y découvrir que la construction purement grammaticale d'un univers pseudo-objectif. Tel est le cas des philosophies nominalistes. Affirmer avec Condillac que la science n'est qu'une langue bien faite est une thèse singulièrement ambiguë. Cela signifie, tout d'abord, que le langage scientifique procède d'une analyse correcte des données de l'expérience, et qu'il constitue par ses désignations précises un véhicule adéquat; mais cela signifie aussi qu'il est régi par une syntaxe à la fois riche et claire, qui lui donne un pouvoir propre de construction cohérente. On glisse donc facilement à une conception grammaticale de la science, selon laquelle l'objet finit par n'être rien que le produit d'une activité syntaxique dont la fécondité nous surprend. Au terme extrême de cette évolution, la philosophie se confond tout naturellement avec la police de ce langage, et la détermination de ses règles de construction.

2. 5. L'évolution du néo-positivisme est à cet égard très instructive. Parti d'un « empirisme logique » qui postule la position d'« énoncés protocolaires » désignant adéquatement des expériences primitives, atomiques, il se heurte à des difficultés qui le conduisent à accentuer son aspect nominaliste et idéaliste, malgré son souci hautement affirmé de rejeter toute thèse « métaphysique¹ ». La donnée des vérités atomiques dans la perception apparaît en effet comme largement arbitraire; d'où l'adoption par Von Neurath et Carnap du principe « de tolérance », qui admet ouvertement l'arbitraire des hypothèses initiales dans tout langage scientifique. L'analyse de la science se trouve donc réduite à une syntaxe. Mais cette position radicale est intenable; Carnap est

1. Cf. l'article de R. Garaudy, *De l'empirisme logique à la sémantique*, in *Revue philosophique*, 1956, n° 2.

bientôt amené à réintroduire le problème du rapport entre la langue et l'expérience : c'est la phase sémantique récente, au cours de laquelle il étudie dans de pénétrants ouvrages non pas l'articulation effective de l'expression et des contenus, mais les conditions générales de la désignation d'objets par des symboles. Mais le langage ne cesse ici de s'enfermer en lui-même. On peut bien accorder aux néo-positivistes que la science est une langue bien faite, mais à la condition d'y inclure une activité sémantique concrète et non pas seulement formelle. A aucun moment cependant les tenants de cette philosophie n'ont véritablement posé le problème sémantique. Car la thèse des énoncés protocolaires n'est qu'une fin de non recevoir : le donné scientifique se réduirait à des faisceaux de perception, et il n'y a plus d'objet authentique, sinon les formes mêmes du langage. C'est au contraire, croyons-nous, en décelant et en analysant une activité linguistique spécifique au niveau même des données dont part la science que l'on pourra sans malaise profiter des acquisitions très réelles de la théorie néo-positiviste. L'activité linguistique constitutive de la science commence par la visée d'objets, et non pas seulement par la désignation de sensations.

Épistémologie, psychologie génétique et axiomatisation.

2. 6. La philosophie des sciences devra donc inclure une sémantique, mais non pas prise au sens exclusivement formel de Carnap : une activité effective de découpage et de désignation des objets mérite *a fortiori* ce titre. Son étude devrait pouvoir grandement profiter des travaux de psychologie génétique, comme ceux de M. Piaget. Justement parce qu'elle n'est en aucune façon une psychologie (ayant pour objet l'être individuel concret), l'épistémologie doit s'informer auprès des psychologues de ce qu'est la connaissance individuelle et actuelle. Les recherches de M. Piaget sur la formation de la pensée logique nous apportent en effet des renseignements très remarquables sur l'allure du phénomène de la pensée scientifique. L'idée de « formes d'équilibres » de la pensée pour désigner les structures qu'étudie le logicien, par opposition au processus que décrit le psychologue, traduit excellemment croyons-nous les rapports du logique et du psychologique. Il ne s'agit ni du résultat en quelque sorte contingent d'une évolution empirique, ni d'un idéal *a priori* orientant causalement le devenir

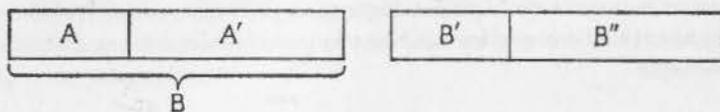
psychique. M. Piaget nous montre les systèmes imparfaits qui précèdent le système de manipulations logiques. Et ce que le psychologue se doit de présenter comme les moments datés d'une genèse, et de lier à l'ensemble d'une activité par quoi se forme le moi, il appartient à l'épistémologue d'en examiner la structure prise en elle-même, ou plus exactement considérée comme mode de saisie d'un objet réel. Mais lorsque M. Piaget emploie, pour désigner la situation de réciprocité que nous tentons de définir, le mot d'axiomatisation, il durcit et déforme inutilement peut-être la position du logicien. Il est bien vrai cependant que la tâche de l'épistémologie, et de la logique en général, est de déceler des organisations structurales dans la pensée scientifique. Mais alors que l'axiomatisation, — qui est une partie de la science elle-même plutôt que de la philosophie de la science — vise à déterminer des structures cohérentes et achevées, ce caractère normatif disparaît dans l'entreprise de l'épistémologie. Aussi bien, la logique mathématique qui implique la recherche de la cohérence précitée se détache-t-elle dans cette mesure de l'épistémologie pour se ranger parmi les sciences, au même titre que les mathématiques dont elle est une branche spécifique.

2. 7. L'étude objective des formes de la pensée scientifique n'est pas à proprement parler une entreprise d'axiomatisation, car elle ne saurait rechercher la cohérence là où elle n'est pas toujours; cette recherche de la cohérence à tout prix apparaît au contraire à l'intérieur de l'œuvre scientifique elle-même, et le logicien n'est point celui qui axiomatise la science, mais celui qui examine comment la science tend à s'axiomatiser. A plus forte raison ne peut-on sans inconvénient grave parler d'axiomatisation à propos des figures pré-scientifiques ou proto-scientifiques de la pensée, comme le fait M. Piaget dans ses travaux sur l'intelligence. Les difficultés insurmontables que rencontre sa notion de « groupe-ment » sont la conséquence de cette *μετάβασις εἰς ἄλλο γένος*. Le psychologue a voulu mettre en lumière, pour rendre compte d'une étape de l'intelligence enfantine, une figure d'équilibre, ou quasi-équilibre, spécifique qu'il veut traiter axiomatiquement, comme une sorte de structure mathématique faible, prototype du « groupe », forme mathématique achevée. Dans la mesure où il axiomatise, il ne parvient qu'à caractériser en termes ambigus des structures plus complexes et moins générales que le groupe, mais qui sont déjà des structures mathématiques. Et dans la me-

sure où il décrit vraiment les structures proto-logiques, l'axiomatisation échoue.

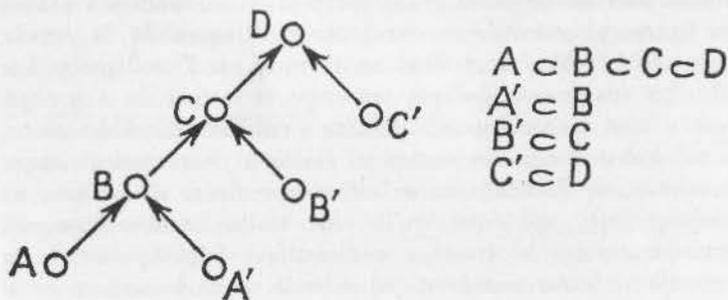
Critique de la notion de « groupement » comme forme de pensée logique.

2. 8. On sait que la structure de groupement introduite par M. Piaget est caractéristique de l'organisation *intensive* des classes d'objets quelconques. Il faut entendre par intensifs « les rapports quantitatifs comprenant exclusivement l'inégalité de la partie (classe A) et du tout (classe B), soit $A < B$, ou l'identité ($A = A$ et $B = B$) sans considération de relation quantitative entre une partie (classe A) et les autres parties disjointes de A (classes A'), appartenant au même tout (la classe B), ou entre ces parties (classes A ou A') et d'autres parties (classe B' , etc...) appartenant à d'autres totalités » (*Traité de logique*, p. 72).



Les rapports extensifs, au contraire, spécifiquement mathématiques, s'établissent entre toutes les classes disjointes d'un même tout ou de totalité différentes.

Le Groupement est alors défini comme un type de structure gouvernant les rapports des classes d'un système, dont le prototype est apparemment le schéma arborescent des classes emboîtées :



M. Piaget le définit par les propriétés des « opérations » (de réunion de classes) qu'il autorise :

1° Une « opération directe » portant sur deux classes complémentaires, telles que C et C' , B et B' , donnant pour résultat une classe emboîtante, D ou C .

2° Une « opération inverse » de déboîtement portant sur deux classes emboîtées, telles que C et D , pour donner comme résultat la classe complémentaire C' .

3° Une « opération identique », réunion de la classe *vide* à une classe quelconque, qui n'en est pas altérée.

4° Des « opérations identiques spéciales », consistant à réunir, à une classe emboîtante telle que D , l'une de ses emboîtées, telle que C , ou encore la classe D elle-même :

$$D + C = D \quad D + D = D^1$$

5° Les « opérations » ci-dessus jouissent d'une associativité limitée par la nécessité d'opérer sur des classes contiguës (emboîtées ou complémentaires) (*ibid.*, p. 98).

On oppose ce type de structure au *Groupe*, essentiellement caractérisé par une plus grande liberté opératoire : les opérations portant sur deux classes quelconques de l'ensemble considéré, et non pas seulement sur deux classes contiguës. Par ailleurs, le Groupement se différencierait du Groupe en ce qu'il comporte des « opérations identiques spéciales ».

M. Piaget, reconnaissant volontiers le caractère insuffisamment général et « peu élégant » de la notion de Groupement, insiste précisément sur le fait qu'il serait propre aux systèmes d'opérations de la logique du tout et de la partie sous sa forme pré-mathématique (p. 99) et qu'il importe par conséquent de ne point le réduire aux structures plus satisfaisantes, mais postérieures, des mathématiques.

2. 9. Examinons de plus près la notion. On observera en premier lieu que la présence d'« opérations identiques spéciales » est en effet incompatible avec les structures de Groupe. On démontre trivialement qu'il ne saurait exister, dans un groupe, d'élément *idempotent* (tel que $A + A = A$) autre que l'élément unité.

Quant à l'autre trait distinctif, à savoir que les opérations du Groupement ne sont pas en général définies entre des classes quel-

1. Les signes de l'arithmétique sont pris ici analogiquement pour représenter les opérations portant sur des classes. Mathématiciens et logiciens, pour désigner la réunion, écrivent plus communément : $A \cup B$

conques, il est assurément beaucoup plus significatif. M. Piaget, au cours de très nombreux travaux d'observation expérimentale, a bien montré que la pensée de l'enfant procédait d'abord par combinaisons électives et limitées des éléments qu'elle structure. C'est en ce sens que les objets de cette pensée peuvent être dits « qualitatifs », parce que différenciés et non interchangeables.

2. 10. Néanmoins, cette opposition entre le Groupement et le Groupe laisse subsister un certain malaise qu'à aucun moment les analyses de M. Piaget n'ont explicité. Les structures mathématiques et pré-mathématiques se trouvent définies par lui en principe comme organisation d'opérations sur des éléments qui sont des classes. Or, une ambiguïté grave plane sur la notion même de structure dont use le psychologue. Il se réfère constamment dans ses travaux sur la psychologie de l'intelligence au concept d'« opération », et semble définir le Groupement même comme système d'« opérations »; or, cette idée telle qu'il la met en œuvre est confuse. En effet, une structure comme le Groupe ou le Groupement peut être envisagée de deux points de vue, qu'il importe beaucoup au logicien de distinguer. En premier lieu, on concevra une structure comme un système d'« opérations », ou plus précisément de transformations, l'attention se portant alors non pas sur les êtres auxquelles elles s'appliquent, mais sur leurs propriétés de composition mutuelle, c'est-à-dire d'applications enchaînées. Tel est le cas, par exemple, en géométrie, du Groupe des translations le long d'un axe, définies par leur sens et leur amplitude. L'application successive de deux translations donne comme résultat une translation dont l'amplitude est la somme algébrique des deux autres, et pour toute translation il existe toujours une translation associée — son inverse — qui, combinée à la première, l'annule... Il semble bien que ce soit dans cette perspective que M. Piaget se place lorsqu'il parle d'« opérations »; il faudrait donc noter les « opérations » du Groupement des classes par le symbole désignant la classe à réunir, suivi d'un signe d'addition ($A+$), car la transformation qui consiste à unir A à une classe quelconque est alors distincte essentiellement de celle qui consiste à lui unir une classe B ($B+$), et le nom de la classe, A ou B , perd ici son sens substantif pour s'incorporer au signe de l'opérateur. (Comme le nombre qui représente l'amplitude d'une translation.) On remarquera dès lors combien cette perspective des transformations est peu adéquate au Groupement, puisqu'une classe n'y engendre un

opérateur que si l'opérée est une classe contiguë. En fin de compte, une symbolisation du type : A_+ pour désigner la transformation faisant passer de la classe indéterminée X à la classe AuX , est impraticable, puisqu'elle n'a de sens que pour des X contigus à A . Mieux vaut donc sans doute conserver la notation : $X+A$; mais alors on ne sait plus si l'on parle de la transformation ci-dessus définie — et que M. Piaget appelle « opération » — ou de l'opération abstraite symbolisée par le $+$, considérée indépendamment des éléments X et A sur lesquels elle porte. Pour être ici applicable, la notion de transformation devrait pouvoir être définie sans référence à son point d'application.

Quant à la notion d'opération au sens des mathématiciens¹ elle fonde une autre conception des structures, dites alors abstraites. On considère en ce cas un ensemble d'êtres muni d'une loi de composition, et ce sont les propriétés de cette loi qui doivent caractériser la structure, Groupe ou Groupement. Dans cette perspective, la loi de composition, unique opération du Groupement, est la réunion — notée $+$ — de deux classes, et définie seulement pour deux classes contiguës. On ne peut plus alors parler d'« opérations » au pluriel, mais seulement d'êtres, et il n'y a plus d'opérations identiques, ni générales, ni spéciales, mais un être neutre, ou zéro, — la classe vide, qui composée avec toute autre classe la laisse inaltérée.

2. 11. La difficulté, dans le cas du Groupement, vient d'un flottement de l'une à l'autre de ces deux perspectives, qui masque l'impossibilité d'une interprétation cohérente.

En effet, lorsque M. Piaget définit la notion de Groupement, il parle au singulier d'« opération directe » (et de son inverse) qui est la réunion d'une classe à sa complémentaire sous leur classe emboîtante. Puisqu'il s'agit alors d'une opération, et non pas d'une multiplicité d'opérations correspondant respectivement à chaque classe, il faut donc entendre le Groupement comme système d'éléments (les classes) muni d'une loi de composition, consistant à réunir deux d'entre elles (contiguës).

Mais il n'en va plus de même pour la notion d'« opération identique », qui nous impose l'autre perspective. Une conception cohérente exigerait que l'on parlât alors, d'une part, d'un être

1. L'application, dans un ensemble, de l'ensemble produit de deux ensembles, pris dans un ordre déterminé.

neutre, la classe vide, qui réunie à *n'importe quelle* classe la laisse inchangée, et d'autre part de la *propriété de certains couples* particuliers, dont la combinaison laisse inchangé l'un de leurs éléments. Si l'on tient à parler d'« opérations identiques spéciales », il faut adopter le langage des transformations. Dans le langage abstrait de l'opération, le phénomène des identiques spéciales correspond à une propriété des *éléments*, non de l'opération elle-même. On peut donc dire que le concept d'identique spéciale s'effondre, car si c'est un Groupement de transformations que l'on considère, alors la spécification de l'élément opéré ne saurait entrer dans la définition de chacune d'elles, mais seulement celle de l'opérateur; il y aura une opération A_+ , une opération B_+ , etc... et la particularité : « A_+ appliqué à A donne A » se reproduit pour *toutes* les opérations.

Que si l'on envisage au contraire un Groupement d'éléments munis de la loi de composition unique $+$, on ne saurait parler davantage d'« opérations identiques », mais seulement d'une propriété spécifique de ladite loi, à savoir qu'elle fait correspondre à un couple du type (A, A) ou (D, C) un résultat du type A , ou D .

De sorte que le mot « opération », dans la définition de M. Piaget, est pris tantôt dans le sens normal de loi de composition (*ibid.*, propriétés 1 et 2, p. 97), tantôt dans le sens de transformation (propriété 3), tantôt enfin dans une acception inconciliable avec les deux précédentes¹. C'est que la notion de Groupement est en elle-même complexe et ambiguë. Elle enveloppe l'idée d'un système opératoire qui se superpose à une structure d'ordre des objets sur lesquels elle est définie (l'emboîtement des classes, ou plus généralement une structure partiellement ordonnée, au sens des mathématiciens). L'idée de M. Piaget était sans doute précisément de montrer le fondement opératoire de cette structure d'ordre, et il a cru devoir introduire à cet effet sa notion de Groupement, voulant absolument constituer un type de structure « intensive ». En réalité, les mathématiciens ont déjà mis sous forme axiomatique ce fondement opératoire de l'emboîtement des classes, en construisant la notion de *Treillis*, et sans doute eût-il été fécond de partir de cette structure à deux opérations (correspondant ici à la réunion et à l'intersection) pour explorer les premières tentatives de classification de la pensée enfantine.

1. Nous avons employé ce mot d'opération entre guillemets chaque fois que nous reproduisions l'ambiguïté de l'auteur.

2. 12. Cette longue digression critique, qui nous a permis incidemment d'examiner un point faible de l'une des constructions épistémologiques les plus originales et les plus vigoureuses de notre époque, avait pour but principal de montrer que la tâche du logicien n'est pas d'axiomatiser les structures de la pensée scientifique. L'intuition de structure proto-logiques développée par M. Piaget est riche de sens, mais à la condition croyons-nous d'y voir, non des systèmes axiomatisables, mais les prémisses d'un développement de pensée qui conduit précisément aux structures axiomatisées, véritables formes d'équilibre de la pensée rationnelle, c'est-à-dire aux mathématiques, entendues au sens le plus large. Le mouvement d'axiomatisation est donné dans la science même, et la pensée « qualitative », « intensive » du Groupement s'y fait scientifique, c'est-à-dire susceptible d'axiomatisation.

Langage usuel et langue formalisée.

2. 13. Il nous faut revenir au langage. La critique que nous avons pu faire de la psychologie génétique de l'intelligence selon M. Piaget n'est-elle pas justement dirigée contre un total oubli de l'élément linguistique dans la formation de la pensée scientifique ? Il ne nous appartient pas, naturellement, de discuter d'un point de vue psychologique cette carence. M. Piaget pense pouvoir la justifier en déclarant que l'acquisition du langage accompagne la formation de la pensée logique, mais ne la détermine pas. Si nous nous bornons à considérer la pensée logique comme un ensemble d'œuvres et un système méthodique d'opérations, nous ne pouvons manquer cependant de constater combien la négligence de l'aspect linguistique handicape l'épistémologie de M. Piaget. Une étude comparative des systèmes de pensée décrits par lui comme proto-logiques (par exemple dans *L'idée du nombre*) conduit tout naturellement à mettre en lumière le rôle caractéristique de l'élaboration linguistique dans le passage de l'expérience vague à la science. Les structures de pensée pré-scientifiques qu'il nous décrit chez l'enfant, ou bien sont des structures, en un certain sens, pré-linguistiques, ou bien trahissent au contraire un usage du langage qui l'assimile à une chose. Dans *La formation de l'idée de nombre*, M. Piaget présente à des enfants une certaine quantité de liquide coloré qu'il verse successivement devant eux dans des fioles de

formes différentes. Interrogés, ils jugent de la quantité du liquide d'après la forme du vase et le niveau qu'il y atteint; la manipulation faite sous leurs yeux ou par eux-mêmes ne suffit pas à leur donner le sens de l'invariance d'une quantité. Lorsqu'ils ont dépassé ce stade, ce n'est pas davantage l'expérience seule qui les convainc, mais l'expérience parlée. Le psychologue doit leur mettre pour ainsi dire sous les yeux non pas des faits, mais des expressions contradictoires, pour qu'ils parviennent à une connaissance qui, une fois saisie, anticipe la perception. C'est donc bien à un processus de construction linguistique de la pensée scientifique que nous font assister les belles et nombreuses expériences de M. Piaget. Et la réversibilité des opérations, qu'il désigne à juste titre comme caractère fondamental de la structuration logique, c'est bien dans l'expérience parlée qu'elle est saisie, plutôt que dans l'expérience perçue. Finalement, le problème fondamental de la connaissance scientifique n'est ni dans le développement d'un langage, ni dans la variation des expériences, mais, au rebours de la rhétorique de Gorgias, dans la collaboration d'une expression linguistique et d'une manipulation.

Nous nous proposons d'examiner cette collaboration sur quelques points du domaine des sciences de l'homme. Mais il convient de préciser auparavant la notion même de formulation linguistique.

2. 14. Si l'on admet que tout comportement scientifique enveloppe un fait de langage, il est constant néanmoins que tout comportement linguistique n'est pas nécessairement scientifique. Les structures de la pensée scientifique relèvent donc d'un aspect et d'un usage particulier du langage. Tel est le postulat implicitement adopté par toutes les épistémologies récentes qui ont introduit à titre essentiel des considérations linguistiques. Mais la conséquence qu'elles en tirent est que l'aspect formel, syntaxique, du langage, est ici seul opérant. De là l'épanouissement des syntaxes logiques. Nous remarquons toutefois plus haut (2. 5) que l'évolution même du néo-positivisme trahissait une inquiétude devant cette réduction grammaticale des structures de pensée.

Il nous semble donc qu'il faut revenir à un examen du langage usuel, effectivement employé en dehors des formulations scientifiques, si l'on veut reconnaître vraiment toutes les fonctions qu'a masquées jusqu'alors la prédominance très réelle de l'élément syntaxique. Les logiciens nous décrivent en effet le langage scientifi-

que comme une structure vide, comme si la raison d'être d'une langue était seulement une certaine perfection grammaticale et non pas la communication entre les hommes. Wittgenstein remarque fort à propos cependant que « dans le langage commun nous ne poursuivons pas un idéal, comme si les phrases vagues que nous prononçons d'ordinaire n'avaient pas encore atteint un sens tout à fait déterminé, et si la construction d'un langage parfait était en attente » (*Philosophical investigations*, n° 98). Laissant même de côté l'aspect émotionnel et mimique qui subsiste dans le langage, il faut bien reconnaître en effet qu'il est ordonné essentiellement à la communication d'informations, et que la notion même de syntaxe, qui prend une telle importance dans les philosophies de l'expression scientifique, est en quelque manière seconde. Or, quelle que soit l'hypertrophie syntaxique des langues « formalisées » construites à l'usage du mathématicien et du physicien, il n'en est pas moins vrai que celles-ci maintiennent leur fonction originaire de *véhicule*. La notion de pensée formelle n'a pu être qu'altérée par l'extraordinaire oubli de ce truisme.

Le langage informationnel pur.

2. 15. Il est remarquable que ce soient des considérations techniques, et même strictement pragmatiques, qui suggèrent aujourd'hui cette révision de la philosophie des formes. Ce sont en effet les recherches des ingénieurs des télécommunications qui ont contribué à donner un statut scientifique à la notion vague d'information, et du même coup à mettre en lumière cet aspect fondamental du langage. Qu'est-ce en effet qu'une expression linguistique, telle que : « le petit chat est mort ». C'est une *séquence linéaire discrète* d'éléments choisis dans un *lexique*, préalablement connu des usagers, ces choix se trouvant *limités par des règles syntaxiques*. Puisque nous ne nous adressons aux langages usuels que pour mieux comprendre le mécanisme des langages scientifiques, nous mettons légitimement hors-circuit les résonances émotives et les informations supplémentaires que la diction — ou la typographie, la mise en page — superposent aux informations fondamentales. Toutes choses que ne saurait assurément négliger une philosophie linguistique intégrale, mais à quoi précisément la pensée scientifique se défend de recourir. Ce sont, au reste, ces *appoggiatures* de l'expression qui font que l'on feint souvent de considérer les

Beaux-Arts et les mimiques comme de vrais langages. Mais les moyens du musicien, du peintre ou du mime, alors même qu'ils s'expriment avec une richesse souveraine, doivent être considérés cependant comme infra-linguistiques, à moins d'étendre la notion de langage à toute espèce d'expression. Le sens commun reconnaît obscurément cette spécificité du langage lorsqu'il le refuse aux animaux supérieurs qui cependant s'expriment.

L'activité linguistique ainsi décrite consiste donc en une suite de choix parmi des vocables donnés. Il importe de comprendre qu'à la rigueur une syntaxe n'est pas nécessairement requise pour qu'il y ait langage. On peut parfaitement concevoir une activité linguistique se réduisant à juxtaposer sans contrainte des vocables puisés dans un lexique, et composant ainsi un message. C'est même là sans doute le premier mode de langage tel qu'il apparaît chez l'enfant, et ce vers quoi il tend lorsqu'il dégénère. Langage déficient, certes — et nous verrons bientôt ce que la syntaxe y apporte. Mais ce sont alors les appoggiatures émotives et mimiques qui tendent à suppléer à ses manques. Chaque élément s'y trouve par nature autonome et isolé. Le lien structural est alors fourni de l'extérieur par l'intonation ou ses substituts graphiques.

2. 16. Dans ces conditions, une séquence linguistique pure est véhicule d'information simplement par les décisions successives qu'elle opère en faisant apparaître un « mot » du lexique plutôt qu'un autre. Il est donc possible, dans ce schéma rudimentaire mais essentiel, de définir et même de quantifier l'information, s'il est admis, comme il est raisonnable, que le volume du lexique dans lequel on opère est fini et déterminé. Ce caractère fini du lexique est, à vrai dire, fondamental. En fait les langues usuelles comportent un lexique très pauvre. Au niveau phonémique, les langues parlées n'utilisent guère plus de 15 à 75 unités distinctes. Les écritures usuelles, considérées comme langages autonomes, ont un nombre de signes encore plus réduit. Mais la richesse d'un langage vient des possibilités combinatoires de ses signes : avec 15 phonèmes on peut construire en principe 15^n « mots » de n phonèmes. Les règles syntaxiques (il s'agit bien entendu ici de règles phonétiques) restreignent évidemment cette richesse potentielle, mais diminuent d'autant les chances de distortion des messages (cf. 2. 18).

Pour plus de commodité, supposons un lexique très pauvre de deux signes seulement. Un message de 4 signes par exemple expri-

mera une suite de 4 choix indépendants entre les deux termes du lexique. Admettant qu'*a priori* rien n'incline ni ne limite le choix du sujet émetteur, $2^4 = 16$ séquences distinctes de 4 signes sont également possibles. L'énoncé d'un message déterminé dissipe donc l'incertitude de notre attente en présence de 16 énoncés virtuellement attendus. Si le lexique de base avait comporté 3 signes au lieu de 2, le nombre des messages possibles eût été de $3^4 = 81$, et notre incertitude préalable augmentée. L'information apportée par le message dans l'univers de 3 signes peut donc légitimement être considérée comme supérieure à celle qu'il véhicule dans l'univers de deux signes; on peut même convenir que le nombre des messages *a priori* possibles mesure¹ le volume de notre incertitude, et que toute fonction arbitraire croissante de ce nombre mesurera convenablement l'information apportée par un message déterminé dissipant cette incertitude. On a choisi le logarithme binaire de ce nombre², afin de ramener tout langage informationnel au langage le plus simple, procédant seulement par oui et par non.

2. 17. On voit donc comment s'introduit une structure strictement sémantique du langage, considéré comme véhicule d'information. Des remarques analogues, dans lesquelles il n'importe pas ici que nous entrions, ont conduit à emprunter au physicien le nom de l'*entropie* pour désigner cette grandeur de l'information, ou si l'on préfère pour mesurer l'incertitude de l'attente dissipée par un message de longueur donnée. Ainsi l'expression linguistique apparaît-elle comme instrument de communication, et de ce point de vue qu'on pourrait croire strictement matériel, des propriétés formelles, très différentes des propriétés syntaxiques, se font jour. C'est ainsi en particulier qu'au lieu d'admettre l'équiprobabilité *a priori* de l'occurrence de tous les éléments du lexique, on pourra, conformément à ce qui est de règle dans les langues usuelles, considérer que chaque signe a une probabilité propre d'apparition, et

1. Il s'agit ici plutôt d'un repérage que d'une mesure, car l'unité d'information est évidemment arbitraire. La fonction effectivement choisie — logarithme binaire — suppose que cette unité est égale à l'information véhiculée par un signe dans un langage binaire.

2. Rappelons que le logarithme binaire d'un nombre est l'exposant d'une puissance de 2 égale à ce nombre. Le choix de cette fonction permet de comparer les quantités d'information dans un lexique quelconque à celles qui sont véhiculées dans un lexique binaire, qui est le lexique minimum. L'information exprime alors le nombre de *oui* et de *non* que devrait comporter un message binaire véhiculant le même contenu.

que l'entropie d'un message doit être calculé en tenant compte de ce fait : un message composé de signes « rares » apporte davantage d'information. Le caractère assez technique d'une théorie mathématique de l'information ne doit pas nous faire perdre de vue qu'il y a là une conception jusqu'alors totalement négligée du langage, et que l'élément formel ne fait pas sa première apparition au niveau de la syntaxe, mais déjà au niveau du lexique. La construction linguistique de la science doit donc être examinée en deçà de la structuration que cette syntaxe impose, dans la désignation et le choix mêmes des éléments significatifs du discours.

2. 18. Mais la théorie des communications permet encore de renouveler en un sens la conception classique de la syntaxe. Dans le message que nous citons au début : « Le petit chat est mort », les règles syntaxiques font que le premier mot — un « article » — ne peut être suivi que d'un mot d'une certaine catégorie, « adjectif » ou « substantif ». D'une manière générale, l'appareil grammatical, en réduisant la liberté du choix des vocables successifs, restreint l'indétermination de notre attente. Il en résulte du point de vue informationnel que chaque mot d'un message apporte une information moindre que dans un langage sans structure grammaticale. Tout se passe, en quelque sorte, comme si, pour une même quantité d'information, on utilisait plus de mots qu'il n'en serait strictement nécessaire, ou encore que l'information de chacun d'eux recoupe en partie celle des autres. Le fonctionnement des règles syntaxiques au sens large est, de ce point de vue, comparable à la répétition de certains signes dans un message téléphonique : « Arsenic : Anatole, Raoul, Suzanne... » On dit qu'un langage syntaxiquement structuré possède de ce fait une *redondance*, concept que la théorie des communications permet naturellement de quantifier à partir de la notion d'information, et qui caractérise, non plus un message particulier, mais un langage en général, puisque l'incidence des règles de syntaxe ne peut évidemment être considérée qu'en moyenne et de façon aléatoire. Sémantique et syntaxe se trouvent ainsi interprétées comme apports formels distincts inhérents à toute expression linguistique. On comprendra mieux peut-être leur superposition et leur complémentarité si l'on imagine deux types extrêmes et fictifs de langage. L'un, totalement asyntaxique, dans lequel tout vocable est autonome; n'importe quelle juxtaposition d'éléments s'y trouve possible, la redondance y est nulle et l'information apportée par un message est une fonction simplement addi-

tive de sa longueur. L'autre, totalement enchaîné, de telle sorte que la donnée d'un vocable initial détermine syntaxiquement le vocable suivant, et que toute l'information véhiculée soit en fin de compte entièrement syntaxique.

Le point de vue informationnel nous paraît donc de nature à éclairer le rôle des formes sémantiques et syntaxiques importées par le langage dans la pensée scientifique, en écartant toute tentation d'interprétation métaphysique des structures. Mais il convient de préciser davantage cette opposition de la sémantique et de la syntaxe, afin de nous préparer à mieux comprendre l'aspect formaliste de la connaissance et d'en dissiper le malentendu.

Sémantique et syntaxe.

2. 19. Le signe linguistique, dans toute langue usuelle, est un porteur de sens complexes. Il est susceptible d'effectuer en général trois sortes de renvois. L'un à des attitudes psychologiques, émotions ou actions, qu'il tend à induire chez autrui, ou dont il est censé émaner chez le sujet parlant. Le mot — ou la phrase — demeurent en ce sens à un niveau infra-linguistique originaire; il est certes déjà intentionnel, mais il demeure lié au vécu du sujet qu'il exprime.

Le mot renvoie encore à des « objets » qu'il désigne, et dont il est alors détaché. La notion stricte de sémantique se réfère en principe à cette fonction du mot comme nom, et la théorie moderne de l'information y trouve son point de départ.

Le mot enfin peut-être porteur d'un sens syntaxique, c'est-à-dire renvoyer à des règles structurales qui le concernent en tant que signe. Il importe de noter ici que la redondance ainsi introduite dans un langage est, en tant que telle, une propriété non des objets désignés, mais du langage lui-même. Le schéma de l'apophantique aristotélicienne « S est P », auquel renverrait chaque mot en tant que substantif ou qu'adjectif, est bien évidemment une propriété d'un certain langage. On sait qu'a souvent été dénoncée la confusion volontaire ou spontanée entre structure syntaxique et structure objective, dénonciation qui est devenue un lieu commun du néo-positivisme. On ne s'arrête pas assez cependant sur le fait positif essentiel : que toute pensée scientifique féconde est précisément un effort pour construire un langage, dont la syntaxe ait authentiquement ce pouvoir de nous renseigner sur les rapports objectifs

des phénomènes. Mais loin d'apparaître comme le schème épuré et parfait d'un monde d'images, l'univers linguistique de la science est le produit et l'instrument d'un travail effectué sur le monde perçu. Et il ne faut même pas dire qu'il imite de mieux en mieux la structure des choses, *car sans lui il n'y a pas, strictement parlant, de structure*. L'idée de structure articulée est originairement linguistique, ce qu'il n'est pas question d'entendre au sens nominaliste; une structure objective, c'est encore le monde, plus le langage.

2. 20. Il faut du reste préciser cette affirmation en montrant que la distinction entre une fonction sémantique et une fonction syntaxique, entre le renvoi à des « objets » et le renvoi à des structures linguistiques est essentiellement relative et mouvante. S'il en est bien ainsi, on peut donc renvoyer dos à dos une philosophie nominaliste de la connaissance, qui fait de l'aspect syntaxique un absolu, — et une philosophie grossièrement réaliste, qui veut que chaque élément du langage soit toujours le *nom de quelque chose*. N'ayant point pour objet principal une étude logique du langage, nous pourrions nous borner ici à examiner seulement quelques-uns des niveaux linguistiques en usage, pour y montrer le jeu des deux fonctions¹.

Prenons d'abord l'*écriture*. Considérée en elle-même, et non pas comme transcription d'une langue parlée, l'écriture est bien un langage, répondant à la définition que nous en donnions (2. 15). Elle comporte des signes graphiques, dont l'usage est gouverné par les règles d'une syntaxe propre, qui limite notre liberté dans la composition d'une séquence. Il est difficile, à vrai dire, de distinguer à coup sûr ce qui appartient à cette « orthographe » *stricto sensu*, et ce qui n'est que le reflet graphique des règles du langage que l'écriture sert à transcrire. C'est que l'écriture est en réalité pensée comme un code et non comme un langage. Il n'en reste pas moins que certaines règles de structure lui appartiennent en propre; il est par exemple interdit d'écrire à la suite plusieurs point-et-virgule, ou encore des caractères majuscules au milieu d'une séquence conjointe de minuscules... A cet embryon de syntaxe se joint naturellement une sémantique plus riche. Les signes graphiques désignent des sons. Les règles de désignation des sons ne sont évidemment pas indépendantes de la langue parlée que transcrit l'écriture,

1. Nous nous permettons de renvoyer sur ce point à notre étude : *Logique, langage, communication*, in *Hommage à Gaston Bachelard*, Paris, 1957.

comme on le voit par exemple de la nôtre, qui sert à transcrire un grand nombre de langues diverses; mais il n'est nullement absurde de concevoir que l'écriture comme système linguistique autonome soit ordonné non à la transcription d'une autre langue, mais directement à la communication, comme il arrive en un sens pour la notation musicale. Mais la réalisation la plus approchée de ce langage graphique serait probablement offerte par le chinois littéraire. Le mode de construction des symboles idéographiques et idéophonétiques présente les règles d'une syntaxe propre qui ne se reflètent en rien dans la langue parlée. Plus analytique et plus riche que le son, l'idéogramme permet, dit-on, des raccourcis d'expression, des rapprochements, des symétries qui ne valent que dans l'espace graphique. La langue écrite des Chinois apparaît donc, à beaucoup d'égards, comme un mode d'expression très indépendant de la langue orale (cf. Margouliès : *La langue et l'écriture des Chinois*).

Examinons maintenant le langage parlé. Si l'on veut bien faire effort pour le considérer en lui-même, on voit que les signes dont il se compose sont des sons, ou plus exactement des *phonèmes*, c'est-à-dire des classes ou relations de sons pouvant être physiquement différenciés sans cesser d'avoir même valeur significative. (Tout de même que les signes graphiques tracés par diverses mains.) Les phonèmes d'un langage ne sont pas librement associés, et la syntaxe qui les gouverne ne doit point être confondue avec la grammaire. Elle est constituée plutôt par l'ensemble des lois du système phonétique, en vertu desquels, par exemple, tel groupe de consonnes est inadmissible, ou telle voyelle appelle, dans son voisinage, une voyelle de tonalité apparentée. Il apparaît donc que les objets transcendants désignés par les signes de l'écriture demeurent eux-mêmes des signes, dont l'ensemble est muni d'une structure; le *contenu* du premier niveau devient le support de la *forme* du second, l'élément sémantique devient élément syntaxique, lorsqu'on passe de l'écriture au langage parlé, transmutation qu'exprime assez exactement le passage du son au phonème. Tel est, croyons-nous, le principe général de hiérarchisation des langages, qui fait apparaître clairement la relativité des points de vue sémantique et syntaxique dans l'activité linguistique. A plus forte raison en est-il ainsi dans l'exercice scientifique rigoureux de cette activité.

2. 21. C'est dans sa forme extrême que les mathématiques nous montrent ce principe, mais toute science y participe. Les mathématiques en effet paraissent même se réduire à un pur langage, parce

	Formes syntaxiques	Contenu sémantique
Écriture	Règles graphiques	Sons
Langage oral	Règles phonétiques	Mots
Langue	Grammaire	Idées
Langue formalisée	Logique	Liaisons

que l'élément syntaxique y dévore l'élément sémantique : les signes mathématiques ne renvoient plus à des objets transcendant le langage, mais aux lois de leur propre structure. La signification d'un symbole aussi simple qu'un chiffre ne se réduit aucunement à la désignation d'un objet déterminé, d'une collection prise en elle-même. Elle enveloppe une méthode de comparaison des collections entre elles, et les schémas fondamentaux de récurrence qui définissent par l'usage la suite des symboles numériques.

De là à l'interprétation idéaliste des êtres mathématiques, il n'y a qu'un pas, qu'il faut croyons-nous se garder de franchir. Car cette réduction syntaxique, si radicale dans les mathématiques, elle s'opère toujours à partir d'une donnée présymbolique qui enveloppe à la fois les phénomènes perçus comme choses et nos propres actes, leurs limites et leur pouvoir. Partant de manipulations effectives, le langage multiplie nos possibilités d'action par l'intermédiaire d'un monde imaginaire. La pensée formelle nous paraît consister essentiellement dès lors en la construction d'une syntaxe de plus en plus précise à partir d'une sémantique primitive, qui fait correspondre à des noms des choses encore mal définies. C'est de ces systèmes syntaxiques thématés comme quasi-objets que repart ensuite le processus. Ainsi le langage permet-il au sein de l'objectivité la différenciation de plans et de niveaux distincts, ce que ni la perception, ni une technique de manipulation immédiate ne sauraient faire. Comment s'effectue cette construction linguistique dans les sciences humaines, dans quelle mesure est-elle légitime, qu'apporte-t-elle à la connaissance efficace des phénomènes ? Telles sont les questions que nous nous proposons d'examiner. Toutefois, la con-

ception informationnelle du langage que nous avons voulu assumer ne nous conduit qu'au seuil de la pensée formelle. Il nous reste à exposer encore quelques considérations d'ensemble sur les symbolismes artificiels qui prolongent nécessairement le langage usuel dans l'exercice de la pensée scientifique tel que nous venons de l'esquisser.

CHAPITRE III

LANGUES SCIENTIFIQUES
ET FORMALISMES

— « The patrotic Archbishop of Canterbury found it advisable... »
 — « Found *what?* » said the Duck.
 — « Found *it,* », the Mouse replied rather crossly; « of course, you know what *it* means ».
 — « I know what *it* means well enough when I find a thing », said the Duck; « it's generally a frog or a worm. The question is, What did the Archbishop find »?

Alice in Wonderland.

Le langage « mixte » de la science.

3. 1. Si le discours scientifique ne doit point être détaché sans précaution des conditions générales d'exercice du langage, il n'en constitue pas moins un aspect original et hautement différencié. Nous insistions plus haut (2. 13. et 2. 14.) sur la nécessité de voir en lui un véhicule d'information; il convient maintenant, en contrepartie, d'en mettre en lumière les ressources et les fonctions spécifiques, afin de mieux saisir le rôle et la nature des formes dans la pensée scientifique.

Les logiciens, qui le plus souvent s'intéressent surtout au langage des mathématiques — ou même, plus radicalement, aux mathématiques en tant que langage —, en débarrassant le discours scientifi-

que de certaines qualités secondes, laissent échapper son aspect concret d'instrument. Ils feignent de n'y voir qu'un symbolisme tout construit, dont le caractère artificiel a été souligné par ceux qui songent à l'opposer aux langues « naturelles ». Telle est la thèse du linguiste Léonard Bloomfield, l'un de ceux pourtant qui ont le plus directement et avec le plus d'efficacité envisagé la question. Ce qu'il entend par langage au sens strict, c'est la langue *parlée* « naturelle »; les dialectes formels, tels que les systèmes de logique symbolique, bien que possédant un statut linguistique, ne sauraient être des langages indépendants¹. C'est qu'ils ne sont jamais pour lui en fin de compte que des modes d'écriture, et que l'activité linguistique originaire est phonétique et non graphique. Il n'est pas douteux que cette conception d'un linguiste ne corresponde à une subordination réelle, biologique et sociale, entre les modalités du langage. Mais il nous semble que le caractère écrit du discours scientifique est sur ce point l'objet d'une grave confusion. L'écriture des langues usuelles n'est en effet, dans la plupart des cas, qu'une transcription, qu'un code secondaire, et si nous avons pu, à plusieurs reprises, la prendre comme exemple de langage, c'est à la condition expresse — et artificielle — de la considérer en elle-même, indépendamment de la langue parlée à laquelle elle est ordonnée naturellement. Mais ce qui n'était alors qu'un artifice d'analyse, destiné à mieux faire comprendre la nature de l'activité linguistique, en nous écartant des préjugés enveloppés dans l'usage trop constant de la parole, devient l'attitude la plus adéquate à l'égard des symbolismes scientifiques. L'écriture, dans l'expression scientifique, n'est plus un code : elle est l'étoffe même du langage.

3. 2. Nous nous proposons de revenir bientôt sur les conséquences de ce caractère essentiellement graphique du langage des sciences. Nous nous contenterons tout d'abord de décrire plus explicitement ce langage tel qu'il se présente, pour découvrir les raisons du malentendu que nous venons de dénoncer. Si nous ouvrons un livre de physique, de mathématiques ou de chimie, nous constatons que l'auteur fait le plus souvent usage d'une langue mixte, où alternent les phrases vernaculaires et les formules d'un symbolisme spécifique. Pragmatiquement, il est tout à fait clair que la langue

1. L. Bloomfield, *Linguistic aspects of science*, in *International encycl. of unified science*, vol. I, n° 4, § 27.

usuelle joue le rôle d'un indispensable véhicule. C'est par son moyen que sont décrites intuitivement les expériences, que sont indiquées les règles d'emploi du symbolisme, et d'une manière plus précise même, que sont exposés les mouvements d'une syntaxe logique permettant l'enchaînement des segments du langage formel. Il peut donc sembler à première vue que le langage usuel, oral par essence, puisse à la rigueur suffire au discours scientifique, le formalisme spécifique du physicien ou du chimiste ne servant ici que d'abréviation particulièrement concise et précise à la fois, pour des expressions naturelles plus vagues et moins compendieuses. En fait, toute science un peu évoluée tend à se constituer un formulaire, et le dosage de la langue usuelle et de la langue formelle dans chaque domaine de la science, voire même dans les œuvres de chaque savant, détermine un style de la pensée scientifique qui n'est pas sans analogie avec les styles de l'expression littéraire. Ce n'est pas le lieu de s'attarder ici à la recherche, si captivante qu'elle soit, d'une esthétique ainsi entendue du langage scientifique. Il y aurait cependant beaucoup à retirer d'une étude de cette nature, appliquée en particulier aux œuvres mathématiques. Bornons-nous à signaler de ce point de vue le caractère « pragmatique »¹, au sens carnapien, de ces diverses figures d'équilibre entre langue vernaculaire et langue formelle dans les exposés scientifiques.

Mais ce serait croyons-nous se méprendre sur la nature véritable de ce langage mi-formel, mi-vulgaire, que d'y voir simplement le reflet d'un tempérament ou d'une époque, et de postuler sans plus sa réductibilité de droit à un pur formalisme. Le processus linguistique de la science nous apparaît comme essentiellement ambigu : car si la science n'est, à aucun moment de son histoire, un discours complètement formalisé, elle ne se confond pas davantage avec un discours vulgaire. En tant que pensée en exercice, elle ne peut se présenter que comme une *tentative* de mise en forme, *commentée* par le truchement d'un langage non formel. La formalisation totale n'apparaît jamais que comme un horizon de la pensée scientifique, et l'on peut dire que la collaboration des deux langages est un caractère transcendantal, c'est-à-dire dépendant des conditions mêmes d'appréhension d'un objet.

1. Rappelons que la *pragmatique* désigne une étude du langage, compte tenu de ses rapports avec le sujet parlant et son auditoire. Par opposition à une *sémantique*, qui tient compte seulement des rapports des signes aux objets auxquels ils renvoient, et à une *syntaxe* qui n'envisage que les rapports des signes entre eux (Morris et Carnap).

La formation du langage de la chimie.

3. 3. Pour saisir d'une façon concrète les divers aspects de cette entreprise, nous choisirons d'examiner brièvement l'histoire de la langue des chimistes. Il va de soi que cette genèse ne saurait être qu'artificiellement détachée de celle des manipulations expérimentales; aussi bien ne prétendons-nous pas esquisser une histoire de la langue chimique indépendamment d'une histoire d'ensemble de cette science. Le lecteur rétablira donc les étapes de la découverte expérimentale, constamment sous-entendue. En nous bornant à dégager les types successifs d'une activité linguistique, nous ne voulons aucunement les présenter comme moteurs des progrès de la science. Mais notre propos étant d'élucider cet aspect trop négligé de la connaissance scientifique, nous prenons délibérément ce point de vue que nous savons partiel.

La première trace d'une notation se rencontre dans les manuscrits alchimiques copiés au X^e ou XI^e siècle à Venise, et dont Marcelin Berthelot nous a laissé une édition érudite¹. Les signes utilisés sont d'abord essentiellement substantifs, et le langage s'y trouve réduit à sa fonction sémantique. Ce sont les symboles des sept métaux, assimilés à ceux des sept planètes : or-soleil (☉), argent-lune (☾), fer-mars (♂), etc... Ce que le symbolisme veut alors apporter à la connaissance, c'est donc précisément cette surdétermination des concepts qui rend possible la poésie. L'intention magique et mystique est évidente, et les textes des grands alchimistes grecs confirment naturellement cette interprétation. Une formule comme celle « de l'écrevisse », célèbre parmi les érudits, est sans doute une sorte de memento hiéroglyphique plutôt qu'une proposition objective, ou même qu'une recette clairement définie. 'Ο νοήσαι μακάριος, dit Zosime, à la fin d'un de ses mémoires. La langue technique, loin de s'écarter ici des conditions du langage usuel, en pousse les conséquences à l'extrême, et veut suggérer mystérieusement une vision de l'univers.

Toutefois, parmi ces signes alchimiques, quelques traits originaux déjà se font jour, rudiments d'une expression scientifique. C'est ainsi que, d'une part, des signes s'introduisent pour certaines opérations et certains instruments des alchimistes : l'un désignera

1. *Collection des anciens alchimistes grecs*, 1887.

le creuset (Ω), l'autre l'opération de pulvérisation (\ominus), par exemple.

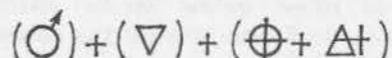
En outre, une syntaxe rudimentaire s'esquisse, avec les règles de formation des signes composés. Le symbole de l'or en feuille (♁) est construit à partir de celui de l'or, comme le symbole de l'argent en feuille (♃) à partir de celui de l'argent.

Mais le rôle d'un tel langage, réduit à un vocabulaire presque uniquement catégorématique, n'en reste pas moins secondaire, ornement magique ou charlatanesque de la langue vulgaire — par ailleurs fort emphatique — dans laquelle sont délivrés les messages obscurs ou incertains de l'alchimiste¹.

3. 4. L'apparition d'une combinatoire plus riche des signes et les progrès qu'elle fait dans le langage marquent le passage à une science expérimentale très élaborée, et à la formation d'hypothèses théoriques positives. Il faut du reste attendre l'âge de Lavoisier pour que l'élaboration linguistique atteigne ce stade, encore qu'avec beaucoup de timidité.

Dans un *Mémoire sur la dissolution des métaux dans les acides* (*Mém. Acad. des sc.*, 1782, p. 492), Lavoisier fait explicitement usage d'une formulation qu'il s'empresse de ne donner lui-même que comme « simple annotation dont l'objet est de soulager les opérations de l'esprit ». On y peut reconnaître cependant les premiers essais d'une langue chimique moderne.

Voici l'essentiel de sa démarche. Il choisit d'abord des symboles pour l'eau (∇), l'« air nitreux » ($\Delta\text{†}$), le « principe oxygène » (\oplus), et le fer (♁ : c'est le vieux signe des alchimistes). Il écrit ensuite de cette manière le premier état de la réaction qu'il étudie, oxydation du fer par l'acide nitrique dilué :



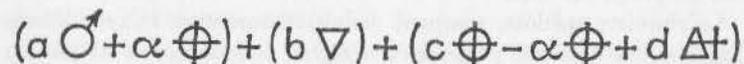
Le résultat de la réaction est alors exprimé comme suit² :



1. Consulter par exemple, outre les ouvrages classiques de Berthelot, F. Sherwood Taylor, *Los alquimistas* (Mexico, 1957).

2. Nous simplifions l'équation de Lavoisier, qui fait intervenir, outre l'eau combinée à l'anhydride azotique, une eau de dissolution et un dégagement gazeux d'anhydride.

Mais il ne s'en tient pas à cette transcription qualitative, et ajoute devant les symboles des coefficients pondéraux dont l'expérience lui suggère la constance :



Le symbolisme est donc ordonné ici à une expression précise des conditions expérimentales, et se trouve subordonné à une règle de construction fondamentale, qui est la permanence des symboles dans les deux formules, correspondant aux deux états du système des corps en présence, doublée d'une loi de conservation des coefficients pondéraux respectifs. Certes, il ne s'agit là que d'un essai et Lavoisier lui-même insiste sur son caractère fragmentaire et provisoire, en soulignant avec une perspicacité vraiment géniale la possibilité toujours ouverte d'une découverte expérimentale qui oblige à dédoubler les symboles en symboles plus simples : « Sans doute, un jour, dit-il, on parviendra à décomposer l'air nitreux, peut-être le principe oxygène lui-même, et on sera forcé de leur substituer dans la formule l'expression des principes qui les constituent... » (*ibid.*, p. 524). Néanmoins, à cause de cette limitation même, les formules de Lavoisier sont bien l'ébauche d'un langage scientifique pourvu de règles syntaxiques précises et renvoyant à des manipulations bien déterminées. Fierz David, qui fait allusion à ce *Mémoire*¹, mais ne cite pas le texte ci-dessus, a donc tort de parler d'une « notation d'apothicaire plutôt que de chimiste ».

3. 5. Le souci d'un langage articulé que nous venons de voir timidement apparaître se manifeste à la même époque dans l'essai systématique de deux chimistes allemands, Adets et Hassenfratz, qui introduisent explicitement des symboles complexes pour les corps composés. Le signe de l'hydrogène étant ♁ et celui de l'oxygène —, l'eau sera représentée par le symbole ♁ (cf. Kopf, *Geschichte der Chemie*, II, p. 424).

Si l'on joint à l'idée de représentation quantitative mise en vedette par Lavoisier celle d'une combinatoire des signes, on est bien près du langage moderne tel que Berzelius, au début du

1. *Die Entwicklungsgeschichte der Chemie*, Bâle, 1945.

XIX^e siècle, va l'instituer. L'hypothèse atomique ayant alors pris corps, à la suite des travaux de Dalton — inventeur lui aussi d'un symbolisme de même type — et d'Avogadro, la notation va pouvoir se développer en une langue véritable, pourvue d'une syntaxe à la fois simple et féconde.

Le chimiste suédois, rompant définitivement avec le symbolisme magique des Anciens, propose de désigner chaque corps simple par l'initiale de son nom latin, et de lui faire représenter un atome de ce corps, c'est-à-dire une masse déterminée, caractéristique de chacun. Les composés seront donc représentés par la combinaison de plusieurs symboles simples, et les masses atomiques de leurs éléments devront fournir un renseignement précis sur la leur propre. A cet égard, la distinction entre atome et molécule n'est pas encore claire, et Berzelius en se refusant à reconnaître la polyatomicité de certaines molécules gêne un système par ailleurs excellent. Néanmoins, le principe fondamental d'une symbolique enfin positive et généralisée est acquis.

3. 6. Il convient à cet égard de s'arrêter un instant à une distinction instructive entre langue symbolique écrite et nomenclature parlée. On remarquera en effet que, parallèlement aux essais pour constituer une langue graphique, se développe une nomenclature. On recherche des règles de construction systématique pour les noms des corps composés. S'agit-il là d'un simple aménagement de la langue usuelle, ou bien de la constitution d'un langage scientifique superposé au symbolisme écrit, qu'il ne ferait que traduire ? En fait, au premier stade du symbolisme, le parallélisme est évident. C'est la composition qualitative des corps qui doit apparaître dans le nom comme dans le symbole graphique. Une certaine supériorité de la langue orale se manifeste même dans les indications structurales que fournit déjà la nomenclature. Le Mémoire de Guyton de Morveau sur les dénominations chimiques (*Journal de Physique*, 1782, p. 370) est le premier essai achevé d'une nomenclature de ce genre; la formation de noms de sels, en particulier, y est réglée de telle sorte que leur nature chimique transparaisse, et que la création de vocables nouveaux, au fur et à mesure des découvertes, y soit aisée et systématique.

Beaucoup plus poussée est en ce sens la tentative de Berzelius lui-même dans son *Essai sur la nomenclature chimique* (*J. de Phys.*, 1811, p. 253). Pour plus de souplesse et d'universalité, il revient au latin, et les terminaisons ingénieusement données aux radicaux

prendront des significations structurales très élaborées. Le principe directeur est le degré d'électro-positivité manifesté par les corps dans l'électrolyse. C'est ainsi que dans la combinaison de deux corps « combustibles » comme le soufre et le cuivre, la terminaison « *etum* » sera donnée au plus électro-positif, l'autre étant mis au génitif : *sulphuretum cupri*.

On atteint là peut-être la forme la plus perfectionnée du langage oral de la chimie. Si elle ne fut pas retenue, c'est que la nomenclature de Guyton et Lavoisier¹, plus simple, suffisait aux besoins d'une science désormais pourvue d'un symbolisme graphique susceptible d'exprimer beaucoup plus complètement les propriétés structurales, y compris celles qui ont trait aux quantités. L'ordre linéaire successif imposé par la langue parlée convient mal à la représentation des structures chimiques; il suffira donc de retenir la nomenclature de Guyton pour désigner commodément et sommairement les substances; on fera appel au symbolisme graphique pour une représentation scientifique plus complète. Au reste, les progrès de ce symbolisme vont le rendre bientôt tout à fait irremplaçable.

3. 7. L'idée de valence, qui se substitue à celle de l'électro-positivité, conduit en effet à faire usage de toutes les possibilités du symbolisme graphique. C'est non seulement la juxtaposition des signes élémentaires qui sera désormais significative, mais aussi leur disposition dans un espace à deux ou trois dimensions. Auguste Kekulé, assoupi sur l'impériale de l'omnibus de Clapham Road, vit en rêve une danse d'atomes enchaînés. La théorie des liaisons atomiques était née.

Déjà la simple symbolique de juxtaposition permettait de distinguer des substances de composition brute identique, en groupant différemment leurs éléments sur une même ligne. Le chlorure chromique hydraté gris de Recoura se notera : $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$, cependant que le chlorure vert, de composition identique, mais qui perd deux molécules d'eau par déshydratation dans le vide, s'écrira : $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Un troisième chlorure vert possède une molécule d'eau aisément éliminable; ce sera : $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl} \cdot \text{H}_2\text{O}$. Le chimiste est conduit, par la seule considération de ces structures, où le nombre des molécules groupées autour du chrome dans l'ion complexe est toujours 6, à supposer la possibilité

1. Lavoisier collabore à une révision de la nomenclature de Guyton, présentée en 1787 à l'Académie des sciences.

d'une quatrième formule, non électrolytique : $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_3] 3 \text{H}_2\text{O}$. Et l'expérience confirme cette présomption¹. Mais de telles considérations n'ont cependant pu naître que postérieurement à la découverte des possibilités d'expression structurale du langage graphique de la chimie². On ne rappellera ici que pour mémoire les perspectives ouvertes aux chimistes par la notion d'isomérisie, qui permet de représenter les propriétés chimiques et physiques distinctes par la disposition différente des signes dans un espace à deux ou trois dimensions, et de prévoir quelquefois ces propriétés par une variation systématique des positions relatives des symboles.

Certes, il serait dangereux de laisser croire que par ce moyen le chimiste peut faire l'économie de l'expérience, et parvenir à une « caractéristique » dont l'étude abstraite livrerait tous les secrets de la nature. En réalité, le succès et la fécondité d'un langage scientifique ne cessent de dépendre de ses liens avec l'expérience, et l'histoire du symbolisme chimique ne fait que confirmer cette nécessité. Du point de vue qui nous occupe, nous avons simplement voulu souligner les étapes de la formation d'un langage vraiment scientifique, qui consiste principalement en la conquête du *pluralisme dimensionnel*, permettant l'expression simple et féconde des structures complexes par le moyen desquelles la science explique l'expérience.

On comprend dès lors que le langage usuel ne puisse servir que de commentaire et d'accompagnement, commentaire du reste indispensable, dans la mesure où il permet de lier la syntaxe conventionnelle du symbolisme aux opérations et aux résultats expérimentaux.

Renversement des rapports de la langue orale et de l'écriture.

3. 8. Nous définissions au précédent chapitre une expression linguistique comme une *séquence linéaire* (2. 15), pourvue par conséquent d'une dimension unique déployée dans le cours du temps. À vrai dire, nous notions que tout un accompagnement de signes secondaires — variations de tonalité, d'intensité de la voix, mimique, associations affectives créées socialement à l'intérieur du langage — plaçaient en fait l'expression parlée dans un univers à plu-

1. Cf. Champetier, *Les éléments de la chimie*, 1943, p. 124.

2. La théorie à laquelle se rattache l'exemple précité est liée à la notion d'électrovalence, et a été exploitée par Alfred Werner, prix Nobel 1913.

sieurs dimensions. Mais ces dimensions nouvelles, qui permettent de varier la signification concrète d'un même mot, d'une même phrase, demeurent étrangères au langage en tant que véhicule régulier d'une information. Les différentes variations de ton qui associent au mot une nuance affective ne constituent pas un *lexique*, ne peuvent être recensées en *unités* décrites de signification. De là une souplesse, une richesse, une élasticité d'expression qui font un art de l'usage de la parole, mais au prix d'un certain flou, d'une certaine indétermination dans le langage. L'écriture laisse échapper une bonne partie de ces inflexions para-linguistiques : elle ne note pas les appoggiatures. Mais en tant qu'elle ne constitue qu'un code simplifié de transcription, elle n'implique nullement que l'on néglige cet accompagnement. Dans la conscience du lecteur, elle ne le supprime pas plus que l'ancien alphabet sémitique ne supprimait les voyelles dans la lecture des mots arabes ou hébreux. La langue usuelle demeure, même à travers l'écriture, un instrument d'information auquel s'ajoute un ensemble inorganique de moyens de suggestion.

3. 9. Il n'en saurait être de même d'une langue scientifique, dont l'office est précisément de ne rien laisser à l'arbitraire de la suggestion. Tout doit y être noté, toute signification doit y être gouvernée par un système défini de règles sémantiques et de règles de syntaxe. On conçoit qu'une langue fixée en signes graphiques soit en ce cas privilégiée. Mais il ne s'agira plus alors de considérer la graphie comme un auxiliaire de transcription. Il faut tout au contraire renverser les rapports usuels du langage et de l'écriture, car le discours scientifique est premièrement graphique, et sa forme orale n'est en quelque sorte qu'une traduction codée, approximative, de l'original.

De même que le code écrit des langues naturelles laisse échapper quelque chose de l'expression parlée, de même la transcription orale du langage scientifique n'en note qu'imparfaitement le contenu. Certes, il est toujours possible de perfectionner un code et de le rendre adéquat au prix d'une multiplication des signes, du moins dans la mesure où le contenu à transmettre est découpable en segments discrets (ce qui n'est guère le cas, à vrai dire, de l'expression orale concrète, comme nous venons de le remarquer). On peut donc concevoir à la rigueur une codification orale exacte de la langue scientifique. Mais sa forme graphique originaire est la plus simple et la plus naturelle, parce que l'extension spatiale permet l'utilisa-

tion rigoureuse et réglée de plusieurs dimensions significatives.

Alors que la pluridimensionalité anarchique de l'expression orale conduit plutôt à une surdétermination poétique des vocables, la pluridimensionalité des signes graphiques du chimiste ou du mathématicien appelle un enrichissement des conventions syntaxiques et sémantiques. Dans les cas les plus simples il est assurément facile de traduire en une séquence linéaire de langage oral le symbolisme bidimensionnel des mathématiques. « x^2 » se lira sans inconvénient notable : « x deux ». Mais sitôt que le contenu syntaxique des symboles se complique, la lecture ne sert plus qu'à désigner imparfaitement par des sons le symbole graphique qui constitue le véritable langage (tout comme les lettres de l'écriture servent à désigner tant bien que mal les phonèmes de la langue parlée). Ce que le mathématicien écrit :

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$$

peut bien être nommé : « la matrice carrée à deux colonnes a_{ij} . » Mais les schémas opératoires qui caractérisent ce type d'objet mathématique seront spontanément rapportés au signe à deux dimensions plutôt qu'à la périphrase orale. Or la valeur sémiotique des dimensions du symbole est plus évidente encore dans le cas de la langue chimique dont nous avons esquissé l'histoire. La tentation dès lors est grande de tirer des conclusions métaphysiques de cette utilisation de l'espace.

Pluridimensionalité et spatialité des signes.

3. 10. Bergson, on le sait, a vigoureusement insisté sur l'importance de la réduction spatiale dans les sciences, par opposition à l'immédiateté temporelle de la connaissance intuitive. Que le discours scientifique ait ouvertement recours à la pluridimensionalité de l'étendue, voilà qui semble étayer la thèse du philosophe. Il convient cependant d'y regarder de plus près. La spatialité qui intervient effectivement dans le symbole sera-t-elle cette spatialité directement liée à nos schémas d'existence biologique, à laquelle se réfère Bergson ? Dans la mesure où l'expression linguistique est une action dans un monde de choses et de personnes, oui, assurément. Mais si l'on admet précisément qu'elle nous affranchit pro-

visoirement des conditions de l'action directe, qu'elle constitue le *détour* le plus efficace inventé par l'homme, on ne peut manquer de voir que toute sa spatialité ne consiste que dans le schéma abstrait d'ordre et de dimension. La réflexion mathématique s'exerce de façon très fine à propos de ces notions. Elle en a montré les diverses acceptions et les a reconstruites à partir des seules notions simples non intuitives de la théorie des ensembles. Toutefois, ce n'est pas sous cette forme thématifiée qu'il convient d'envisager une géométrie du langage. De même qu'il faut distinguer pour une philosophie des mathématiques la notion axiomatisée du nombre comme thème de pensée, et les systèmes d'actes qui en gouvernent l'usage comme schème, de même il faut distinguer les concepts thématifiés par le moyen desquels l'axiomatisation fonde la géométrie, et les schèmes naïfs d'ordre, de discontinuité, de dimension, qui sont en exercice dans le langage. Tout langage, naturel ou scientifique, enveloppe en ce sens une « géométrie ». La langue usuelle suppose essentiellement la notion d'un ensemble discret et totalement ordonné de signes; la langue scientifique joue en outre sur la notion de « dimension », l'« espace » de signification où elle déploie ses signes étant pluridimensionnel.

3. 11. On comprend dans ces conditions à quel titre la science et son langage se trouvent étroitement et originairement solidaires. C'est la même « géométrie » naïve qui est pour l'un condition d'exercice, et pour l'autre détermination fondamentale d'un objet. D'où les interprétations formalistes de la science, qui n'envisagent cette liaison que d'un seul côté, comme si l'aspect linguistique de notre activité était premier par rapport aux choses. Il n'est nul besoin de sauter ce pas pour reconnaître la communauté de structure qui règne à la fois sur notre activité d'expression et sur notre activité de détermination et de maîtrise des choses. L'illusion formaliste vient de ce qu'on veut conférer aux thèmes, une fois dégagés par voie d'abstraction axiomatique, un privilège ontologique sur les opérations, qui cependant les engendrent. Une interprétation du langage scientifique, et à travers lui de la science, comme simple reflet d'une structure spatiale prédéterminée de l'objet ne nous paraît pas moins erronée. Il faut tenir les deux bouts de la chaîne, comprendre que, si l'objet est en effet donné comme existence transcendante, toute structure est dégagée au cours d'une activité à deux niveaux. En premier lieu, en tant que système de liaisons naïves entre des manipulations ou des actes linguistiques, en

second lieu, comme thème objectivé d'une connaissance élaborée. Il y a cercle vicieux apparent de toute pensée qui se veut fondée, car l'activité de légitimation des structures thématisées suppose l'exercice comme schèmes des structures mêmes qu'il s'agit d'éluider. Ainsi le logicien qui démontre la non-contradiction d'une théorie se voit-il objecter que sa démonstration implique l'usage naïf de certains schèmes qui se trouvent thématisés comme objets de la théorie même. Objection déraisonnable cependant, car la notion de non-contradiction ne saurait précisément s'appliquer qu'à des thèmes, et non à des opérations dont la garantie est d'un autre ordre, dérivant d'un rapport immédiat avec l'objet. Or, des schèmes adéquats à une manipulation objective n'impliquent point *a priori* que les constructions thématisées dans un langage qu'on en abstrait soient cohérentes; c'est cette cohérence formelle que le logicien et l'épistémologue s'attachent à établir ou à réfuter. La validité des schèmes est *condition* de l'activité linguistique, la cohérence des structures thématiques est définie *par le moyen et à l'intérieur* d'un langage.

On remarquera que la difficulté que nous essayons de formuler ici comporte deux degrés. La pensée logique peut se réfléchir sur elle-même, d'une part au niveau d'une interprétation de la science — et premièrement des mathématiques — parce qu'étant langage, elle se dédouble en acte et en objet. D'autre part, au niveau même de l'acte linguistique, parce qu'elle distingue les conditions effectives du langage et le λεκτόν, le langage thématisé. C'est ici le dernier niveau qui nous intéresse, mais il est important de saisir cette analogie. Dans ces conditions, on ne conclura pas de la pluridimensionnalité du langage à une subordination du mode d'expression des sciences au contenu de l'une d'elles — la géométrie. Car la géométrie même ne peut se thématiser comme science que par la médiation du langage.

3. 12. La nature de cette « spatialité » du signe ainsi exposée, il nous reste à examiner brièvement ce qu'elle apporte d'original au langage scientifique. Même le langage naturel comporte à vrai dire, comme nous le remarquons plus haut, une « géométrie » enveloppant les schèmes de l'ordre linéaire. Les langues scientifiques, celle de la chimie comme celle des mathématiques, font intervenir des schémas plus riches, qui sont ceux de l'ordre partiel, gouvernant la disposition d'éléments selon plusieurs dimensions. Mais il ne s'agit jamais que d'un *ordre*, schème relativement facile

à thématiser selon une structure abstraite. Nulle fécondité mystérieuse ne se dissimule derrière les dessins encore incertains qu'introduit le psychologue ou le sociologue. Le langage de la science est un langage écrit, mais l'histoire du symbolisme chimique nous a montré ce qui le sépare d'une idéographie magique.

L'étendue et la durée, qui ne nous apparaissent que par rapport à des contenus qualifiés dans notre expérience perceptive et notre action immédiate, interviennent ici seulement comme dimensions de l'expression, comme degrés de liberté des éléments du langage. Les arts de la parole et de l'écriture jouent, il est vrai, de cette ambiguïté, et le discours littéraire, graphique ou sonore, tire sa vertu de l'indétermination de son statut. Il se déploie à la fois dans le temps et l'espace abstraits qui sont des dimensions d'un langage, et dans la durée et l'étendue que remplissent nos mouvements et nos passions. De là cette valeur étrange accordée au verbe, et cette mythologie du signe. Il est clair que notre conception du langage scientifique doit écarter ces fantômes, alors même que notre sensibilité se complait à les évoquer.

La polyvalence sémantique.

3. 13. L'ordre pluridimensionnel du discours scientifique est l'un de ses caractères spécifiques. Le second, qu'il importe de mettre en lumière, est sans doute beaucoup plus surprenant, paradoxal même. Il consiste, à des degrés divers, en une sorte de pluralisme sémantique qui semble à première vue être la négation même de la fonction d'expression, et plus particulièrement de l'expression scientifique. Expliquons-nous sur ce point.

Certes, le langage de la science fuit l'ambiguïté, et si l'on peut parler de pluralité de significations pour une même expression symbolique, ce ne saurait être au sens d'une surdétermination des vocables, comme il arrive dans la langue usuelle. C'est par l'exemple des mathématiques que l'on saisira le mieux ce phénomène. Depuis le début du siècle dernier, on sait que les mathématiciens ont dégagé une théorie générale des opérations algébriques, considérées comme lois de composition d'éléments abstraits quelconques. Le prototype d'une telle théorie est évidemment l'algèbre ordinaire, dont les opérations fondamentales sont les « quatre règles » arithmétiques, portant sur des nombres indéterminés. Mais c'est précisément lorsque l'on s'avisa d'appliquer des schémas opé-

ratoires analogues à d'autres éléments qu'à des nombres que la notion moderne de théorie algébrique accomplit son progrès décisif. Soit par exemple l'idée de *permutation* des objets appartenant à un ensemble (a, b, c) . Appelons P_1 la permutation qui fait passer de l'ordre a, b, c à l'ordre b, c, a ; P_2 celle qui fait passer de l'ordre a, b, c à l'ordre c, a, b ; et enfin I celle qui laisse invariant l'ordre des trois objets. (Permutation identique.) On voit que l'application successive de P_1 et de P_2 à un ordre initial quelconque reproduit celui-ci :

$$\begin{aligned} P_1(abc) &= bca \\ P_2(bca) &= abc = I(abc) \end{aligned}$$

On est ainsi amené à parler analogiquement de I comme « produit » des deux permutations P_1 et P_2 . Une étude plus poussée fait apparaître pour cette loi de composition des propriétés généralisant celles de la multiplication arithmétique. Bien mieux, la même notion s'applique à d'autres éléments que les permutations ou les nombres, par exemple à des déplacements dans l'espace, moyennant des définitions convenables. Une théorie va donc pouvoir se constituer, avec un symbolisme précis, mais dont le champ d'interprétation sera multiple. Les notions de groupe, d'anneau peuvent être interprétées comme systèmes d'opérations sur des nombres, ou sur des figures géométriques, ou sur des matrices, etc... « C'est sans doute la possibilité de ces extensions successives, dans lesquelles la *forme* des calculs restait la même alors que la *nature* des êtres mathématiques soumis à ces calculs variait considérablement qui a permis de dégager peu à peu le principe directeur des mathématiques modernes, à savoir que les êtres mathématiques pris en eux-mêmes importent peu; ce qui compte, ce sont leurs *relations* » (Bourbaki : *Algèbre*, Introduction). De sorte que le langage de l'Algèbre générale sert à décrire des structures, non des êtres, et que sa sémantique est en ce sens ambiguë. Il convient de préciser qu'il s'agit ici même d'une ambiguïté radicale. On conçoit en effet qu'un langage puisse être interprété au moyen de plusieurs univers d'objets, mais que, dans ce cas, bien que formés d'êtres différents, ces deux univers soient pour ainsi dire superposables. C'est-à-dire que l'on puisse établir une correspondance bi-univoque entre leurs objets, conservant la propriété d'être un résultat d'opération. (Si x, y , et $z = x \cdot y$ sont dans E , et que x', y', z' leurs correspondent respectivement, dans E' , alors : $z' = x' \cdot y'$,

le point "." représentant ici l'opération dans E' ou dans E . Les deux structures sont alors dites *isomorphes*¹, et l'ambiguïté sémantique est prise en un sens faible. Mais le langage des Mathématiques modernes admet une ambiguïté forte, telle que la même théorie — celle des groupes, par exemple — puisse être interprétée dans des univers non isomorphes et véritablement distincts.

3. 14. Cette polyvalence caractéristique des mathématiques modernes se retrouve à un moindre degré dans le langage des diverses sciences. On connaît l'exemple illustre de Maxwell, développant une interprétation optique des équations de l'électro-magnétique. D'une manière générale, l'expression scientifique dégage des systèmes structuraux qu'un principe tacite de tolérance sémantique suggère d'étendre à de nouveaux domaines. Telle est l'une des raisons de l'efficacité du symbolisme scientifique. De même que l'ambiguïté de surdétermination de la langue usuelle engendre la poésie, de même l'ambiguïté de polyvalence du langage formalisé engendre la restructuration de l'objet scientifique. Le processus est du reste plus complexe que ne le laisse entendre l'exemple simple des analogies structurales. C'est un mouvement et une opposition réciproque des interprétations et des structures abstraites exprimées par le symbolisme, plutôt qu'une simple comparaison. Bien souvent, c'est le mathématicien qui joue le rôle de pourvoyeur de structures, avec son langage hautement formalisé; les structures seulement ébauchées et moins abstraites des autres sciences étant alors pensées comme interprétations possibles. Mais cette dialectique ne peut s'établir que si le domaine d'objectivité d'une science se trouve déjà suffisamment élaboré dans sa langue spécifique. Aristote, on le sait, refuse au physicien le droit d'user des méthodes mathématiques; c'est qu'il conçoit l'objet de la physique surtout en naturaliste : son langage ne met en vedette que des structures du type classificatoire, du type acte-puissance, ou du type fin-moyen. Seuls les phénomènes optiques et quelques autres (cf. *Anal. post.* 78 b. 32) sont décrits en des termes qui permettent de rapprocher leurs structures de celles des géomètres. Aussi voyons-nous le Philosophe, malgré sa répugnance, expliquer la forme semi-circulaire de l'arc-en-ciel en introduisant une hypothèse de réflexion purement mathématique (*Météorol.* 376 a. 1). Encore se réfère-t-il, dans le même texte, pour rendre compte de la colo-

1. Pour une conception plus générale, cf. p. 112.

ration, à une phénoménologie de biologiste, faisant intervenir la « force » ou la « faiblesse » des rayons, rapportée tantôt à l'œil comme appareil physiologique, tantôt aux conditions rencontrées par le rayon lui-même dans son parcours. De même les tentatives récentes pour axiomatiser la génétique (Woodger) consistent-elles surtout à donner à son langage une rigueur formelle compatible avec la saisie distincte des relations qui permettraient de penser l'objet à travers une structure du type mathématique. Dans tous les cas, il s'agit de faire ressortir une virtualité de polyvalence du langage scientifique, à le dégager de la trop rigide détermination sémantique qu'exige pourtant une première rectification de la langue usuelle, trop lourde de sous-entendus souvent contradictoires. Mais l'accentuation de cette polyvalence ne conduit-elle pas à dépouiller le langage de tout contenu véritable ? C'est à peu près la thèse d'un néo-positivisme extrémiste, dans son affirmation que la langue formalisée ne nous apprend rien sur le monde, que tout langage cohérent est tautologie, et que finalement l'on ne peut rien dire de rien. La science se réduirait du coup à un discours vide. On peut cependant éviter cette fâcheuse conséquence en accordant à la syntaxe une importance positive. Les langages polyvalents de la science n'ont pas pour fonction principale de désigner des objets mais d'articuler des liaisons syntaxiques.

3. 15. Tout concourt donc à faire de la syntaxe l'élément significatif principal des langues scientifiques. Alors que dans les langues usuelles l'organisation syntaxique ne fait guère que renforcer la redondance du vocabulaire pour diminuer les erreurs d'interprétation et faciliter la réception des messages, elle constitue dans le discours scientifique la part essentielle du contenu véhiculé. Le fait est patent dans les mathématiques, où la signification utile des symboles tend à se réduire à leur fonction même, à tel point que certains vont jusqu'à considérer cette science, à tort, comme un simple langage. La prédominance manifeste de la syntaxe rend en ce cas légitimes les essais les plus rigoureux de formalisation, c'est-à-dire d'explicitation détaillée des règles du langage symbolique. Dans quelle mesure cette formalisation est-elle possible et instructive quand il s'agit des autres sciences ?

Il convient d'insister tout d'abord sur l'opposition fonctionnelle des deux espèces de langage, informationnel et syntaxique. Le premier est essentiellement orienté vers une fonction de désignation, et l'unité de sens est alors le *nom*. Mais si nommer a toujours paru

l'acte fondamental en poésie, il n'en saurait être ainsi pour la science. Ainsi s'opposent dans le texte d'*Alice in Wonderland* mis en épigraphe les exigences grossièrement sémantiques du canard, qui veut pour chaque mot une chose — ver ou grenouille — et les nécessités d'un langage usant aussi de mots « vides »... Pour un langage syntaxique, on peut dire que l'unité de sens c'est le *concept*, c'est-à-dire un réseau de relations structurées. Le rôle scientifique de la syntaxe, c'est la préparation du canevas dans lequel ce réseau s'inscrit. En son terme extrême représenté par le langage de la logique formalisée des propositions, il ne fait que dessiner le cadre des tautologies, qui servira de guide à toute constitution de concepts, sans apporter aucune information sémantique relative à un univers d'objets.

L'effort de mise en forme des langues scientifiques, qui consiste en son sens le plus large à expliciter au maximum une syntaxe, conduit donc essentiellement à cette réduction de la fonction sémantique, aboutissant dans le langage logico-mathématique à une élimination quasi totale, le renvoi sémantique ne demeurant plus alors qu'à l'état de pure possibilité, de degré zéro, de place vide pour un contenu. Mais reconnaître l'importance décisive de cette construction syntaxique ce n'est pas forcément tomber dans l'illusion formaliste, selon laquelle, pour ainsi dire, la syntaxe travaillerait toute seule. Le travail scientifique fait un langage, mais la science n'est pas seulement une langue bien faite. L'organisation syntaxique n'est jamais qu'un aspect de la construction des concepts, qui suppose toujours un processus irréductible de manipulation des phénomènes. L'évolution récente des mises en forme du langage de la physique le confirme : ce n'est pas à proprement parler un système d'objets dont le théoricien dessine la structure en formalisant son langage, mais des systèmes d'observation et d'intervention qu'il essaie de réduire à une axiomatique.

En mathématiques même, où la situation est différente, puisque l'on y vise seulement des structures possibles en général, l'organisation syntaxique a un côté négatif qui engendre un processus dialectique. La fécondité d'une syntaxe est en effet limitée, en ce sens que la perfection de sa mise en forme caractérise des théories provisoirement achevées. La géométrie classique, et d'une certaine manière la théorie du syllogisme aristotélicien, en constituent des exemples. Ce sont alors des rameaux inertes de la science, que peut seule ranimer une reprise critique des fondements, mobilisant la théorie ancienne au sein d'une structuration plus compréhensive,

s'établissant par exemple à un niveau d'abstraction plus élevé. Tel est le rôle dialectique des axiomatisations, qui rendent possible une refonte des concepts primitifs qu'elles ont mis en évidence. Nous essaierons bientôt de préciser ce rôle à propos des sciences de l'homme. Mais il importe d'y adjoindre un autre mode d'éclairement des syntaxes figées, consistant en une révision des systèmes de visée du phénomène. L'entreprise behavioriste en psychologie fournirait un exemple significatif de ce processus. Intéressant à la fois dans son apport positif et dans son échec, puisque la tentative radicale pour définir autrement que par une expérience interne le phénomène psychique se fourvoie partiellement, dans la mesure où elle aboutit à une pure construction sémantique, simple traduction d'un ancien langage mais non point invention d'une syntaxe nouvelle.

3. 16. Ainsi le langage scientifique est-il caractérisé par la prédominance d'une syntaxe qui exprime une structure d'objet. Dans ces conditions, s'il est possible de préciser de telle sorte les règles de cette syntaxe qu'elles se prêtent à une mise en œuvre automatique, il faudra bien admettre qu'une machine assez perfectionnée puisse dérouler un discours scientifique. Et cela est vrai, comme on sait. Ce discours devient calcul, au sens le plus large du mot, c'est-à-dire enchaînement des combinaisons réglées. Il suffit que la machine puisse effectuer des opérations pour ainsi dire pas à pas, lire et comparer des résultats de ces opérations, rechercher dans une « mémoire » des données antérieures, choisir des symboles selon une règle déterminée. La difficulté essentielle est de savoir formuler *pour* la machine les instructions qui gouvernent ces différents processus, autrement dit de transcrire ce qui appartient à une métalangue dans le symbolisme primaire qui est la matière même du calcul. Mais tout discours scientifique complet ne peut être décrit et prescrit que par une métalangue comportant deux aspects irréductibles. L'un qui peut être transcrit pour la machine et dans lequel s'établit son « programme » ; l'autre apparemment d'un autre ordre, et qu'on pourrait appeler métalangue « décisionnel ». Lui seul épouse effectivement la pratique scientifique, car il décrit les situations épistémologiques qui sont imprévisibles à partir de la seule structure du « calcul », c'est-à-dire à partir de la syntaxe au sens étroit. Tout ce qui concerne celle-ci peut sans doute être décrit dans le langage lui-même, et donc inséré parmi les « instructions », alors même,

notons-le, que des choix et des décisions s'y présentent. Mais ce ne sont jamais que des décisions dans un cadre préalablement tracé. La machine, de deux nombres sait choisir le moindre, ou décider d'une opération entre plusieurs possibles, selon le résultat de l'opération précédente; on ne peut cependant lui donner l'ordre par avance d'effectuer des rapprochements structuraux imprévus, ni d'intégrer dans la conduite du calcul une expérience extrinsèque également imprévisible dans sa forme et sa nature¹. A plus forte raison la syntaxe du langage scientifique ne donne-t-elle pas les moyens de déterminer les catégories mêmes selon lesquelles se constitue l'objet de telle science. Le langage n'est ici que l'outil indispensable au service d'une activité totale qui est la praxis scientifique, outil dont la fécondité dépend bien de la construction et de la domination d'une syntaxe, mais qui n'est aucunement en lui-même la source et la matière du savoir.

Nous allons maintenant voir s'ordonner ce rôle du langage dans une perspective plus générale de constitution des formes, en examinant les processus de découpage du phénomène.

1. Nous n'avons pas la naïve prétention d'assigner des bornes aux réalisations des cybernéticiens. Nous voulons simplement marquer de façon plus concrète qu'une syntaxe, incarnée dans une machine, ne redonne pas la science. Mais il n'est pas inconcevable que des machines organisées sur *plusieurs plans linguistiques* puissent pousser plus loin que le calcul le processus scientifique, ébauchant directement des interprétations structurales des phénomènes (cf. McKay, *The epistemological Problem for Automata*, in *Automata Studies*, 1956).

CHAPITRE IV

LE DÉCOUPAGE DES PHÉNOMÈNES

Le mythe et le concept.

4. 1. Les événements auxquels l'homme a part se trouvent, dans chaque société, spontanément moulés sur le langage. Pour dire vrai, à mesure que l'on remonte vers des formes de civilisation moins pénétrées que la nôtre par la science, on s'aperçoit que presque tous les événements sont de ceux auxquels l'homme participe, ou plus exactement qu'ils enveloppent une image magnifiée ou transposée des pouvoirs humains. Tel est le sens le plus sûr que l'on puisse donner à la « mentalité primitive » selon les analyses de Lévy-Bruhl et les descriptions plus récentes des ethnographes. Le passage des événements aux faits s'effectue par l'intermédiaire de l'usage spontané d'un langage qui est lui-même une résultante très élaborée de la vie sociale. Les faits auxquels se réfère une science naissante comme à son donné, les faits « proto-scientifiques », ne peuvent donc être considérés comme présentés directement dans le réseau des principes et des schèmes d'une subjectivité transcendante; et s'il faut chercher, dans la science, le monogramme d'une telle subjectivité, c'est à l'autre extrémité du processus de connaissance : l'architecture transcendante de l'objet scientifique est la conquête d'une pensée ouvrière, laborieuse et instruite. Le fait originaire au contraire est soumis aux déterminations extrinsèques d'une culture concrètement vécue, d'une pratique dont l'objectivité est tout extérieure et nullement intentionnelle. La pensée non instruite de l'homme dont les bœufs tirent un chariot va de l'événement qu'il vit au fait du charroi, ou il découpe une notion de force, liée apparemment à un déplacement uniforme; la pratique, dans les conditions complexes et confuses qui la déterminent alors, justifie parfaitement cette notion primitive de force et d'effort. Mais à mesure que cette pratique se

diversifie et s'étend, que simultanément s'éveille une intention plus fine d'analyse, la pensée s'instruit des conditions du phénomène et l'objectivité s'intériorise. La transposition immédiate de la notion primitive de force à d'autres domaines que celui du fait où elle se trouvait objectivement déterminée est mise en question. Car ce transfert non contrôlé d'une notion synthétique à d'autres situations visées globalement comme analogues caractérise le mythe. La notion mythique enrichit le fait, sans précautions, de la surdétermination, de la surabondance de sens d'un langage livré à lui-même. La dissolution du mythe au profit du concept consiste alors en une dissociation des conditions de présentation du fait qui conduit à un découpage nouveau. L'objectivité d'une notion n'est plus fondée dans l'immédiateté de l'événement vécu, mais dans un processus de plus en plus conscient et de plus en plus fin où le langage et la pratique sont contrôlés et dominés. La phénoménologie de l'objet scientifique ne saurait donc être une donnée immédiate et stable, qu'il faudrait seulement mettre en lumière. Elle se présente comme une pensée mutationniste.

Il n'en faudrait pas conclure cependant que l'épistémologie se réduise à une psychologie génétique. L'épistémologie s'intéresse aux systèmes de visée objective, aux phénoménologies en acte; la psychologie génétique de l'intelligence décrit et analyse les phénomènes de maturation, de croissance, d'équilibre, qui conditionnent le passage d'une phénoménologie à une autre. Elle n'explique nullement les contenus des diverses phénoménologies, mais recherche les lois de la dynamique, ou plus modestement de la cinétique, d'une intelligence engagée dans une expérience biologique et sociale concrète. Nous ne nous occupons pas présentement de cette genèse pour ainsi dire macroscopique des concepts scientifiques, mais seulement de l'organisation interne des systèmes à l'intérieur d'une phénoménologie. De ce point de vue, le découpage des faits constitutifs du domaine d'une science nous apparaît donc d'abord comme un legs implicite dans le langage. Instrument naïf de ce découpage des faits, la langue véhicule naturellement des mythes, au sens indiqué plus haut, et des idéologies, c'est-à-dire des interprétations justificatives plus ou moins explicites des situations effectivement réalisées par l'organisation et la pratique sociale à un moment donné de l'histoire. M. Bachelard a bien montré dans sa *Formation de l'esprit scientifique* cette surdétermination des notions, dont la pensée doit s'alléger pour parvenir au concept.

4. 2. Dans le domaine des sciences de l'homme, on conçoit sans peine que cette orientation diffuse imprimée par le langage prenne alors toute sa force, pour le meilleur et pour le pire. On peut être tenté de réduire l'observation du fait humain à une analyse du langage concret, sous prétexte que le langage est le dépositaire de toute réalité humaine. Tentative scientifiquement pernicieuse, dont les brillantes spéculations de l'auteur des *Propos* sont l'exemple; autre chose est philosopher sur la condition de l'homme, saisie à travers des traits du langage, autre chose est construire un objet d'observation contrôlée et d'expérience.

C'est que le découpage des faits humains présente une difficulté spécifique. Les phénomènes ont ici un sens immédiat, ce qui veut dire qu'ils font spontanément partie d'un univers d'actions valorisées et orientées, soit dans la conscience d'un individu, soit dans l'organisation et le fonctionnement d'une collectivité qui se donne comme un tout, alors même que les liaisons de ce tout nous échappent. Ce sens est véhiculé par le langage pour le sujet parlant de chaque groupe social, et c'est lui qui constitue pour nos consciences d'acteurs l'essence même du fait humain donné. De telle sorte que le fait humain proto-scientifique se présente déjà comme pourvu d'une structure, et comme un pseudo-objet de science. Une explicitation de ces significations, généralement retouchées en vue de leur donner la cohérence qui leur manque, peut bien procurer l'illusion d'une connaissance scientifique. L'organisation du vécu humain par une méditation sur les significations découpées selon la pratique sociale, et essentiellement par le langage, s'offre alors fallacieusement comme objet de science. Une situation épistémologique tout à fait analogue se présenterait — s'est présentée — dans les sciences de la nature, si l'on définissait l'objet de la physique comme un complexe de sensations qualitatives vécues, c'est-à-dire si l'on substituait à la science des objets une phénoménologie de la perception¹ des choses. Mais si la culture de notre temps nous rend aptes à récuser aussitôt ce paralogisme, elle ne nous prépare pas encore suffisamment à percevoir l'illusion analogue dans le domaine des faits humains.

1. M. Lévi-Strauss, parmi les ethnologues, est l'un des premiers à prendre conscience de cette situation. « Nous sommes amenés, écrit-il, à concevoir les structures sociales comme des objets indépendants de la conscience qu'en prennent les hommes (dont elles règlent pourtant l'existence) et comme pouvant être aussi différentes de l'image qu'ils s'en forment, que la réalité

Le propos de ce chapitre est de discerner les voies actuelles par où s'effectue la reprise d'un découpage scientifique de ces phénomènes.

Significations vécues et objets scientifiques.

4. 3. Il n'est pas inutile cependant de commencer par l'examen rapide et global d'un exemple de cette résistance épistémologique du fait humain. Empruntons-la à l'ouvrage de M. Lévi-Strauss : *Anthropologie structurale* (ch. II. Article paru en 1945 dans *Word* et remanié en 1957). A propos de la notion d'*avunculat*, l'ethnologie nous fournit un bon exemple de cette dialectique signification-phénomène, qui commande ici le découpage du fait scientifique.

Dans de nombreuses sociétés, l'oncle maternel joue un rôle très particulier, en ce sens que ses rapports avec son neveu revêtent une qualité définie. L'ethnologue est ainsi spontanément amené à postuler un parallélisme et une corrélation rigoureux entre le système des appellations de parenté en usage dans une société, et le système des attitudes par quoi s'expriment les relations entre individus ou classes d'individus ainsi distingués : le fait humain est ici découpé selon les indications immédiates de la pratique sociale déposées dans le langage.

Mais lorsque l'ethnologue recherche une explication de ce caractère privilégié du rapport oncle maternel à neveu, il se tourne vers des hypothèses mécanistes, justifiant le fait actuel par l'action résiduelle d'une structure sociale abolie. Par exemple, il interprète l'avunculat comme survivance d'un régime matrilineaire, ou comme résidu du mariage entre cousins croisés; or de telles hypothèses, ou bien sont très douteuses, ou bien sont insuffisantes pour rendre compte des observations... M. Lévi-Strauss, poursuivant des remarques de Radcliffe Brown, en conclut que la notion même d'avunculat ne recouvre pas adéquatement le fait à étudier. Il existe une corrélation entre l'attitude du neveu vis-à-vis de l'oncle, et celle du fils vis-à-vis du père; par ailleurs, il en est de même pour deux autres types d'attitudes : frère-sœur et mari-femme, de telle

physique diffère de la représentation sensible que nous en avons, et des hypothèses que nous formulons à son sujet » (*Anthropologie struct.*, ch. VI, p. 134).

sorte que c'est le système de ces quatre couples organiquement liés qui constitue le fait scientifique à étudier dans son ensemble. M. Lévi-Strauss croit pouvoir alors énoncer une loi de compensation entre ces quatre relations, dont deux seraient toujours libres et familières, les deux autres plus ou moins hostiles et antagoniques. L'avunculat ne serait ainsi qu'un aspect partiel de la structure d'équilibre qui s'institue dans l'« atome de parenté », lequel comprend nécessairement l'homme qui donne sa sœur, celui qui la reçoit et le fils du couple. Il ne nous appartient pas d'apprécier la valeur de l'interprétation ainsi donnée, quant à son contenu, mais nous retiendrons la démarche remarquable qui conduit à une restitution du fait humain scientifiquement descriptible à partir d'une donnée brute découpée par le langage usuel. Au terme de l'analyse ethnologique, on retrouve bien un fait pourvu de signification : mais ce n'est pas la signification véhiculée directement par le langage et vécue dans la pratique sociale. Un système nouveau, une phénoménologie de l'objet scientifique est substituée au système brut des significations vécues, à la phénoménologie des rapports perçus. La difficulté radicale des sciences de l'homme vient justement de cette nécessité où se trouve le savant de viser des faits pourvus de sens, mais d'y parvenir à travers une élaboration de données qui sont déjà des significations au niveau de la saisie immédiate. La double tentation qui le guette est alors de s'en tenir simplement aux événements vécus, ou bien, dans un effort mal adapté, pour atteindre à la positivité des sciences naturelles, de liquider toute signification pour réduire le fait humain sur le modèle des phénomènes physiques. Le problème constitutif des sciences de l'homme peut être dès lors décrit comme transmutation des significations vécues en un univers de significations objectives. De là vient l'importance fondamentale, par-delà les tâtonnements et les insuffisances, de disciplines nouvelles comme la théorie de l'information et la cybernétique.

La pratique organisée, milieu de culture du concept.

4. 4. Une telle caractérisation du problème fait nettement ressortir l'importance déterminante des rapports de la théorie et de la pratique. Tant que le découpage des faits humains demeure tributaire du langage et des idéologies naïves qu'il sous-tend, la connaissance ne peut que décrire l'adaptation apparemment spon-

tanée de la conduite, dans une pratique où l'acteur ne distingue pas nettement un objet d'une image produite par l'interprétation idéologique diffuse de sa propre activité. La « psychologie » et la « sociologie » des Anciens, si l'on en excepte d'admirables pages d'Aristote, demeurent presque constamment à ce niveau. La préoccupation dominante est alors celle d'une organisation politique de la vie humaine. Car ces premiers essais d'une science ne restent pas foncièrement spéculatifs, comme le seront bien des tentatives postérieures. Mais les notions de cité, de citoyen, d'économie sont alors directement déterminées par le jeu des forces sociales et naturelles que la pensée proto-scientifique reflète et justifie sans les analyser. Le fait humain est saisi dans son apparence immédiate, comme généralisation de l'événement vécu. La connaissance qui en résulte oscille donc entre deux pôles : celui d'une technique artisanale épousant directement le phénomène, sans s'élever au concept qui l'objective et en dévoile les ressorts; celui d'une sagesse issue de la méditation sur les significations, et qui tend à s'épanouir en utopie. La première forme de connaissance est du même ordre que celle de l'artisan, qui vit les tours de main de son métier, et découpe l'univers d'outils et de processus dans lequel il les exécute, conformément à des noyaux mythiques de significations, justement empruntées à l'expérience des rapports humains. Il va sans dire que la plus grande part de notre connaissance du monde social et de nos propres réactions, même au sein d'une culture aussi pénétrée de pensée scientifique que la nôtre, demeure de ce type. Elle est nécessairement le pain quotidien de notre pratique individuelle, et de même que nos sciences avancées des phénomènes naturels ne transforment que partiellement, imparfaitement et progressivement notre saisie concrète du monde physique, de même une science de l'homme, une fois organiquement constituée et collectivement mise en œuvre, ne saurait faire que nous ne vivions pour une large part selon les significations immédiates et les mythes. L'univers scientifique, il est vrai, pénètre cependant dans notre vie, mais non pas en tant que tel, car il ne s'impose guère qu'en renouvelant, plutôt qu'en les supprimant, ces significations et ces mythes. Il semble que le savoir scientifique, le concept efficace, instrument d'une pratique contrôlée, ne devienne assimilable dans la vie individuelle qu'en s'altérant jusqu'à prendre les caractères mêmes des notions naïves. Processus sans doute inéluctable, mais dangereux pour les sciences de l'homme, dont certaines risquent à chaque instant de retomber à leur état primitif. Un concept comme celui de

classe, par exemple, dont l'élaboration scientifique est loin d'être achevée, retourne spontanément au mythe dans son usage quotidien. Résultant cependant d'un découpage nouveau des données sociologiques, et procédant originellement d'une critique de la perception directe des faits sociaux à travers le langage, il ne peut conserver son statut scientifique qu'au prix d'un effort constant d'analyse et de structuration des faits. Son succès même, dans une pratique sociale, au niveau technique de la lutte politique et de la polémique des idéologies, le fait pénétrer dans le langage usuel qui le noie dans l'ensemble latent des significations qu'il véhicule. Le concept, à peine constitué, insuffisamment lié dans une structure d'objet scientifique, retourne à la « sagesse » diffuse et confuse du langage, qui est une espèce de Musée Grévin de la connaissance véritable.

A ce niveau de la pratique, le concept scientifique semble donc nécessairement s'adultérer, et de là vient sans doute l'opposition traditionnelle d'une science pure et d'une pratique. Mais à mesure que la science se développe, un autre niveau de la pratique s'organise, à l'échelle d'une collectivité. C'est cette pratique planifiée, structurée, organique qui est le véritable milieu de culture du concept scientifique; c'est là qu'il se constitue définitivement, se développe, s'affine, se transforme; à la perception du donné vécu se substitue la saisie d'un donné objectif, pour laquelle la *fait* est un produit contrôlé. Dans le domaine des sciences physiques, cette institution d'une pratique cohérente se traduit socialement par le passage à l'industrie, dont le travail est orienté, non par des notions mythiques vécues, mais par des systèmes d'objets que découpe une conscience savante. Pour les sciences de l'homme, le passage est assurément plus délicat, et l'on n'en peut encore discerner que les prodromes, mais c'est bien lui qui, là aussi, doit permettre l'essor futur d'une connaissance scientifique.

4. 5. Faisant suite au découpage naïf des faits humains selon la pratique spontanée et la tradition linguistique, il semble que se manifeste d'abord un mouvement de répulsion à l'égard de toute pratique. C'est le moment radicalement idéaliste de la constitution de l'objet, qui s'exprime souvent, dans le contexte actuel, par un parti pris de mathématisation à outrance. Certains aspects de la conception platonicienne du fait social en relèvent manifestement, bien que l'état contemporain de la mathématique ait rendu par trop grossière une telle entreprise. Le phénomène social est alors décrit, tantôt sur le mode des relations vécues, et en particulier des rela-

tions de commandement au sein du groupe domestique et politique, tantôt dans la perspective d'une arithmétique semi-mystique, où le style d'expression platonicien ne permet guère de distinguer sûrement ce qui est image analogue et ce qui est fondement. On retrouve ensuite, au cours de l'histoire, cette combinaison indéci-
 ▲
 d'une phénoménologie constituée au niveau de l'expérience immédiate et de l'idéologie naïve, et d'une phénoménologie résolument abstraite visant des objets de type mathématique. Les notions économiques en offrent peut-être les exemples les plus frappants. Pour les Mercantilistes, le fait économique est essentiellement visé comme échange d'une denrée contre un numéraire, et c'est la pratique du marchand qui domine l'analyse. Mais à cette signification immédiate d'une activité vécue se superpose le schéma numérique brut de la balance des entrées et des sorties de monnaie. La détermination des lois économiques se ramène à l'étude des conditions et des facteurs d'une encaisse métallique excédentaire pour le groupe national. L'effort d'arithmétisation de l'Économie mercantiliste est du reste corrélatif d'un essai de direction politique des échanges; mais l'intégration des deux orientations n'est pas effective. Or la définition de l'objet d'une science de l'homme exige précisément cette intégration, qui constitue un moment plus avancé de son progrès. L'abstraction s'exerce alors non plus sur des choses fictivement isolées de l'action humaine, mais sur les schèmes d'action eux-mêmes, qui deviennent les thèmes d'une analyse objective. Mais la science cesse d'être une simple transposition de la pratique immédiate en notions mythiques; elle vise la pratique, certes, mais une pratique objectivée à laquelle s'appliquent des instruments d'analyse contrôlables et perfectibles. Cette thématization des schémas d'action, visés d'abord comme vécus sur le mode d'une intuition bergsonienne, choque assurément le sens commun d'une part, et d'autre part exige, pour être efficace, un effort d'invention de structures abstraites nouvelles. Orienté vers la construction de modèles pour les phénomènes physiques, le génie mathématique des hommes se convertit malaisément à sa tâche nouvelle. Tout semble indiquer qu'il y parviendra cependant.

Un exemple d'objectivation structurale : le « pari ».

4. 6. Nous essaierons de montrer brièvement sur un exemple le sens de cette transformation profonde de la phénoménologie du

fait humain. L'action de *parier*, sous les diverses formes qu'elle peut revêtir, est certainement universellement répandue parmi les hommes, mais il ne semble pas qu'elle ait été, avant le XVII^e siècle, découpée systématiquement en tant que fragment de conduite, en tant qu'objet d'une connaissance du fait humain. Ce sont principalement, comme on sait, les recherches de Pascal, Fermat, puis Jacques Bernouilli qui l'ont élevée à ce niveau d'objet, en la faisant passer de l'univers du comportement vécu à l'univers des thèmes structurés d'une pensée analytique. Mais cette transmutation demeure encore suffisamment ambiguë pour que la notion puisse être utilisée dans le célèbre fragment pascalien de façon à laisser percevoir l'oscillation de la pensée entre le *pari*, moment vécu de la pratique naïve, et le *pari*, concept mathématisé. Pascal analyse un schème de conduite dont le champ d'application est le monde de l'expérience humaine immanente, et il l'étend au domaine transcendant d'une expérience religieuse. Extension qui n'est présentée, il est vrai, que comme argument subsidiaire de l'apologétique, destiné à montrer qu'une conduite rationnelle ne s'oppose point à la foi, plutôt qu'elle n'y incline ou la démontre. Ceci à la faveur d'une insistance particulière sur le côté existentiel du pari, sur son aspect de moment vécu. L'originalité de Pascal est d'avoir voulu juxtaposer à cette perspective du « nous sommes embarqués » une structuration de la conduite du pari, où interviennent une évaluation des enjeux et des chances, et un calcul. Mais le caractère transcendant du domaine où il l'applique rend illusoire cette détermination et le schéma porte à faux. Il n'en reste pas moins que l'idée de cette analyse d'une conduite, replacée dans une situation d'immanence, nous apparaît aujourd'hui comme un prototype admirable de la conceptualisation dans les sciences de l'homme. La notion vécue de décision dans une situation incertaine devient objet de pensée, thème structuré que domine une analyse mathématique encore à promouvoir, et dont le génie de Pascal invente une première forme¹. Considérons donc de ce point de vue le pari pascalien, et nous y verrons paraître les obstacles qui s'opposent à l'achèvement du concept.

Le modèle pascalien élémentaire de la conduite de décision est apparemment celui d'une loterie. Le sujet choisit entre plusieurs

1. Nous avons essayé d'interpréter en ce sens le Pari de Pascal, et de confronter sa conception probabiliste avec celle de la théorie des jeux (*Rhétorique et théorie des décisions : le Pari de Pascal*, Actes du Congrès de Venise, 1958).

« billets », connaissant pour chacun d'eux les « chances » de gagner et les valeurs du gain. On suppose donc alors *objectivées* et déterminées les probabilités inhérentes à certains événements, dépendant d'un mécanisme extérieur au sujet. Dans le cas du pari transcendant des *Pensées*, cette schématisation se heurte évidemment à la difficulté insurmontable (au moins dans la perspective de l'incrédule) d'assigner une probabilité *a priori* aux événements : « Dieu existe » et « Dieu n'existe pas ». Pascal, au cours du développement de son argument, leur attribue successivement des valeurs hypothétiques diverses; mais ces valeurs n'interviennent nullement de façon essentielle dans le calcul de la décision. C'est que le modèle de la loterie impose ici une schématisation inopportune. Certes, au regard du pari vécu par le joueur qui postule vaguement une certaine prédétermination de l'événement, qu'une grâce mystérieuse lui ferait en quelque sorte rencontrer, l'objectivation des probabilités que matérialiserait la distribution de boules dans une urne constitue bien une première et très positive rationalisation. Mais dans le cas plus général et plus naturel d'un sujet se décidant dans l'incertitude, l'objectivation des probabilités dans un système externe devient mythe, produit d'une transposition trop hâtive. L'analyse de la situation, débarrassée de son contenu existentiel et libérée de l'influence d'un modèle alors socialement prédominant, appelle une nouvelle schématisation, mise en lumière par la théorie des jeux de stratégie. Le parieur pascalien n'est pas en droit de postuler des chances *a priori* de gain et de perte, pour ensuite choisir le parti qui maximise son « espérance » de gain¹. Il ne peut que dresser le tableau des éventualités qu'il prévoit, de par la nature même de l'épreuve, et des tactiques qu'il peut suivre; la combinaison des événements possibles avec les conséquences de ses propres choix lui présente des résultats déterminés de gains et de pertes. L'action rationnelle consistera ici à s'assurer, dans tous les cas, le plus grand gain possible et la moindre perte; il est donc sage de supposer que l'événement extérieur, gouverné par un malin génie, se détermine de façon à mettre le parieur dans la situation la plus défavorable, et se décider en tirant le meilleur parti de cette situation éventuelle. Tel est le principe fondamental qui régit les modèles d'une conduite rationnelle de décision dans la théorie des jeux. Une mathématique en dérive, qui réin-

1. C'est-à-dire le produit du gain par sa probabilité.

2. Principe dit de « minimax », car l'adversaire tente de rendre *minimum*

troduit assez singulièrement la notion de probabilité, puisqu'elle démontre qu'en général les choix optimaux entre les diverses stratégies doivent être des choix aléatoires, attribuant à chacune d'elles des chances indirectement déterminées par les conditions du jeu.

Ainsi se trouve transporté du plan de l'expérience vécue au plan des thèmes objectivés un fait humain, qui, désormais, appartient à la science. On voit bien toutes les objections que peut rencontrer cette transmutation épistémologique; le schème mathématisé ne conserve plus rien de cette chaleur affective qu'avait l'événement dans l'existence; il réduit le fait à l'un de ses aspects seulement, qui est la rationalisation d'une conduite : or presque aucune conduite effective ne comporte que cette seule signification de la recherche d'un optimum. Objections qui ont leur force, mais qui ne sont pas pertinentes. Car l'idéal de la science tel que nous pouvons aujourd'hui le formuler n'est pas de substituer au vécu d'une conscience les objets nécessairement abstraits qu'elle dégage; il suffit que ses schématisations permettent de décrire des enchaînements contrôlables à un certain niveau de l'expérience. Par ailleurs, les modèles scientifiques des faits sont partiels, il est vrai, mais ils sont essentiellement perfectibles, et comportent en eux-mêmes, s'il sont valables, des indices précis de leur limitation, de leur degré d'approximation, de leurs lacunes.

Le découpage du fait dans les sciences de l'homme comporte donc une métamorphose spectaculaire du donné perçu. C'est à ce prix pourtant que la science est possible, fût-ce même au plus humble niveau de la description et du classement des phénomènes.

Deux mouvements apparemment opposés :
découpage « formaliste », découpage « opérationnel ».

4. 7. Il apparaît dès lors que le problème de la *définition* dans les sciences de l'homme, plus encore que dans les autres sciences empiriques, constitue un moment essentiel de leur progrès. Il ne peut être résolu que par l'avènement d'une *pratique* scientifique, qui se détache résolument de la pratique immédiate informée par le langage. La difficulté spécifique des sciences de l'homme se rattache très certainement à la prégnance des formes vécues du fait

par rapport à la variable dont il dispose la fonction de gain que je cherche à maximiser par rapport à ma propre variable. Cf. plus bas 5. 16 et 6. 20 sq.

humain, dans une civilisation donnée, où le phénomène est spontanément saisi comme *mythe* au sens de l'analyse précédente. L'effort de la pensée scientifique contemporaine pour instituer une connaissance de l'homme peut être d'abord décrit comme cette tentative de transmutation de la visée des faits, aboutissant à un découpage souvent insolite, qui placerait enfin le phénomène au niveau de l'objectivité scientifique. Il semble qu'à l'heure actuelle cet effort se déploie selon deux directions, encore distinctes, mais probablement convergentes, dont les pages qui précèdent ont voulu préparer à saisir la signification. On constate, d'une part, un mouvement de découpage *formaliste* du phénomène, réduisant l'objet à des structures abstraites, qui s'écartent radicalement de la phase vécue ou perçue, et donnent prise ainsi aux critiques des champions du concret, du vivant, de l'existence. Ce découpage formaliste des faits semble vouloir atteindre d'un seul coup au type de construction qu'une longue suite de tâtonnements, de révolutions et de succès ont institué dans les sciences de la nature. L'autre mouvement, tout récent encore, pourrait être baptisé découpage « opérationnel », du nom que s'est donné lui-même l'un des plus significatifs de ses aspects. Il consiste à tenter une synthèse relativement concrète, mais limitée, de la construction d'un modèle formel et de la pratique. Il est né de la rencontre des problèmes les plus terre à terre posés par l'organisation du travail humain, et de la pensée rationnelle. Utilisation optimale de la machine par l'homme, organisation des communications dans un groupe de collaborateurs, répartition des moyens d'action en présence d'un événement incertain, la « recherche opérationnelle » est l'occasion de prendre conscience d'un mode d'accès nouveau à la pensée efficace du fait humain. Mode d'accès qui peut servir de paradigme à une entreprise beaucoup moins pragmatique que ne l'est, à ses débuts, la recherche opérationnelle, et ouvrir à certaines parties de la science des perspectives renouvelées. Nous essaierons, en examinant du point de vue de la détermination du fait humain les deux pôles opposés de la formalisation et de la recherche opérationnelle, de dégager le mouvement qui pourtant les fait converger vers un découpage épistémologique plus adéquat du phénomène. Dans les deux cas, la pensée formelle est présente, et dans les deux cas elle joue le rôle non point d'un idéal de connaissance, d'une cause finale de la recherche scientifique, mais d'un instrument dialectique d'opposition provisoire au « donné », à quelque niveau que ce soit, cause motrice du savoir.

*
**

4. 8. Nous choisirons d'abord comme thème de cette analyse épistémologique l'une des entreprises les plus apparemment formalistes dans la phase actuelle de la science : la linguistique structurale. La tentative pour transformer l'événement vécu en objet abstrait, essentiellement défini par ses corrélations à d'autres objets dans un système formel, semble y avoir été poussée à l'extrême, et se présente comme une véritable provocation à l'égard des habitudes de la connaissance empirique. Il nous faudra en montrer la portée, les difficultés et le sens véritable. Nous serons conduits à mettre en lumière le caractère dialectique de la forme sous son apparente rigidité, et ce caractère se manifeste au moins sous deux aspects principaux :

1° Comme opposition entre différents niveaux du formel, opposition qui les relativise et préserve la notion de forme d'une interprétation platonicienne. L'usage des formes dans la science ne saurait sous-tendre un idéalisme que par l'effet d'une idéologie extérieure à la démarche de connaissance.

2° Comme développement d'une théorie diachronique, d'une dynamique, — ou du moins d'une « statique comparative » — des systèmes. Le concept d'équilibre structural est approfondi, et fournit le moyen d'une première interprétation des changements linguistiques, considérés dans leur conditionnement intrinsèque. C'est là le point de jonction d'une théorie formalisante et d'une discipline plus compréhensive, qui réintégrerait l'événement dans un univers structural. Difficulté majeure des sciences de l'homme, mais qui ne peut être diagnostiquée clairement que si l'on accepte comme donnée épistémologique essentielle et positive le mouvement de formalisation que nous nous attachons à décrire.

La réduction saussurienne.

4. 9. Le point de départ historique du découpage formaliste en linguistique est, comme on sait, la conception saussurienne de la langue. La découverte, au XIX^e siècle, des séries de filiation d'une part, et d'autre part de correspondances phonétiques systématiques entre langues supposées d'une même origine, inaugure sans doute une visée nouvelle de l'objet qu'est le fait de langage. Mais ce fait

de langage, s'il est dégagé des surdéterminations multiples qui s'attachent à l'événement vécu par le sujet parlant et écoutant, n'en demeure pas moins gauchi dans sa signification : il apparaît au linguiste comme essentiellement intégré dans un contexte longitudinal, comme un fait d'histoire, mais son découpage transversal à l'intérieur d'un système organiquement constitué s'effectue sur le plan de la connaissance immédiate. Les mots ou les sons, éléments directement saisis par la conscience de l'usager, sont découpés en fonction des traditions philosophiques, des habitudes de perception, des idéologies. Il ne nous appartient pas de rechercher ici dans l'histoire les traces de tentatives systématiques d'un découpage scientifique, qui transpose les éléments de la langue au niveau d'une connaissance scientifique; elles existent, certes, et l'exemple des grammairiens hindous serait sans doute singulièrement instructif pour l'étude d'une genèse à long terme de cette métamorphose. En s'avisant de définir la langue comme un « système dont toutes les parties peuvent et doivent être considérées dans une solidarité synchronique » (*Cours*, p. 127), le linguiste genevois pose manifestement le problème d'un découpage transversal. L'objectif premier de la science sera désormais de discerner les véritables éléments d'une langue, et d'en décrire les liaisons systématiques. Conformément à la loi épistémologique la plus générale, l'observation scientifique du fait se traduit par son intégration dans un système : l'objet authentique de la connaissance, son centre de gravité, c'est le système. La conception saussurienne de la langue opère donc une double réduction du langage : réduction par rapport à l'histoire (la synchronie passe au premier plan de l'étude linguistique), réduction par rapport au contexte psycho-social (on considère la langue « en elle-même et pour elle-même »). Une telle réduction est aussi radicale que la réduction galiléo-newtonienne du fait physique aux espaces, aux temps et aux masses. Elle paraît plus draconienne encore cependant, puisqu'elle élimine de l'objet linguistique non seulement tout un ensemble de conditions vraisemblablement déterminantes (comme le fait Galilée pour la mécanique générale), mais encore une masse de significations saisies dans l'expérience immédiate comme essentielles à l'usage de la parole. Mais l'objet scientifique ne se constitue ici qu'au prix de ce renversement du sens commun. Avant de pouvoir traiter le langage comme événement concret historique dans un contexte de rapports sociaux, la linguistique saussurienne se propose pour objet la langue, système synchronique d'éléments dont la fonction est certes signifiante, mais qui seront

étudiés d'abord comme pièces d'un système où ils se trouvent liés. Les lois formelles de ces liaisons définissent une structure linguistique.

Il serait inexact de caractériser cette démarche préliminaire comme simple *abstraction*. La structure linguistique ici visée n'est pas seulement un abstrait par rapport au fait de langage; elle est ce que, faute de mieux, on appellera avec Husserl une essence; c'est-à-dire, toute ontologie écartée, une esquisse transcendantale d'objet. Transcendantal ne conservant ici aucune signification proprement idéaliste, dans la mesure où il ne s'agit nullement de la mise au jour d'une condition immuable de connaissance de l'objet fondée dans la nature d'un *je* abstrait. L'esquisse transcendantale fonde la connaissance de l'objet scientifique, mais bien loin d'en fixer définitivement les formes, elle ne constitue jamais qu'une détermination provisoire, engagée par ailleurs dans un processus « naturel » d'évolution de la connaissance, qui en fera bientôt une visée périmée, ou tout au moins incomplète. Le mot transcendantal se justifie cependant dans notre façon de voir, précisément parce que l'esquisse ne se réduit pas à un appauvrissement par abstraction du vécu. Quel que soit son statut génétique, elle constitue, une fois posée, le guide d'une connaissance conceptuelle, en rendant possible les apports d'une expérience contrôlée et le développement d'une combinatoire; elle laisse assurément en dehors de la science actuelle un horizon qu'atteint seulement le savoir immédiat, mais cette négativité reconnue, en s'explicitant progressivement, engendrera des exigences nouvelles qui conduiront à une mutation de la phénoménologie ainsi adoptée. Une nouvelle esquisse transcendantale de l'objet en naîtra, qui concurrencera la première, et, dans le meilleur des cas, l'enveloppera. La visée saussurienne est ainsi une étape dans la définition de l'objet linguistique, étape originaire en ce qu'elle constitue pour la première fois une visée transcendantale cohérente, une réduction radicale.

Le découpage phonologique.

4. 10. Puisque la phonétique historique du XIX^e siècle offrait les premiers exemples de régularités linguistiques assez rigoureuses, il était naturel que la révolution saussurienne intéressât d'abord le niveau des sons. La phonétique classique prenait en effet pour objet les sons d'une langue, soit qu'elle les définisse physiologiquement

par leurs conditions de production, soit qu'elle en décrive physiquement les caractères acoustiques. Dans les deux cas l'objet linguistique est considéré comme fait isolé, et décrit dans des cadres physiques et physiologiques qui ne lui sont pas propres. Tout au plus une classification intervient-elle, qui les distribue selon leurs caractères communs. La phonétique historique examinera par exemple le passage d'une classe de consonnes sourdes à la classe des sonores correspondantes. Il s'agit en quelque manière de déterminations qualitatives de l'objet, déterminations prises en elles-mêmes et pour elles-mêmes dans leur positivité¹. La révolution saussurienne va paradoxalement consister à définir l'objet linguistique au niveau des sons, non plus par des qualités sonores, mais par des oppositions mutuelles, déterminant non des sons isolés, mais un système, où chaque élément n'a de valeur que dans son rapport avec ceux auxquels il s'oppose. Cet objet est le phonème, « entité oppositive, relative, et négative », selon la célèbre définition de Saussure. C'est à ce titre seulement que le son est objet linguistique, et selon cette visée. « L'importance d'un phonème, dira plus tard Bloomfield (*Langage*, 1935, p. 128), ne tient pas à la configuration effective de ses ondes sonores, mais seulement à la différence entre cette configuration et celles des autres phonèmes du même langage. » L'objet phonologique est une classe structurée, c'est-à-dire une relation entre sons. Les membres n'en sont pas rassemblés par simple possession d'un caractère commun : il faut encore qu'ils soutiennent à l'égard d'autres sons des rapports d'opposition analogues, les rendant structurellement équivalents dans le système. La description phonologique d'un langage n'est donc pas réductible à la juxtaposition de descriptions de ses sons tels qu'ils sont réalisés par les sujets parlants. L'objet scientifique, c'est ici la structure tout entière. Les confirmations expérimentales de l'importance réelle de cet objet, qui pourtant échappe à la perception immédiate, ne sauraient manquer. Elles apparaissent principalement lorsqu'on examine le comportement d'un sujet parlant une autre langue que la sienne propre, et s'adaptant par conséquent à un système phonologique étranger. Un son, existant comme tel dans les deux langues, s'il est la réalisation de fonctions phonologiques différentes dans chacune d'elles, peut offrir à l'étranger des difficultés inattendues d'identification et de production. Troubetzkoï cite l'exemple de la voyelle

1. La dialectisation du qualificatif sera étudiée en détail au prochain chapitre. Elle s'introduit, comme on voit, au niveau même du découpage des faits.

postérieure ouverte et arrondie [ɔ] du bulgare; elle existe en russe, mais avec une toute autre fonction dans le système vocalique, et présente une difficulté considérable au sujet russe parlant bulgare. Réciproquement, Roman Jakobson note qu'un Slovaque et un Russe, ne possédant pas la voyelle antérieure, fermée, arrondie qu'on entend dans le français *jeu*, la perçoivent et la reproduisent conformément à leurs systèmes phonologiques respectifs : le Slovaque comme un [é] fermé, car son système ne retient que l'opposition grave/aigu, le Russe comme un [o], car son système repose sur l'opposition arrondi/non arrondi.

L'analyse phonologique aboutit donc à résoudre l'objet linguistique en un petit nombre de traits distinctifs mutuellement opposés, diversement groupés en phonèmes, dont ils représentent pour ainsi dire les *dimensions* significatives. Les particularités de réalisation de ces phonèmes qui ne sont pas pertinentes dans le système, ou bien sont déterminées par l'environnement — mais n'apportent alors qu'une information redondante —, ou bien demeurent, en première approximation, relativement libres pour le sujet parlant, et ne conditionnent alors nullement la saisie du phonème. Le corps constituant de la langue comme objet scientifique se réduit ainsi à la structure oppositionnelle des phonèmes, structure qui rend possible une combinatoire abstraite, susceptible de mettre au jour des lois linguistiques. L'étape radicalement formaliste est atteinte lorsque l'on affirme qu'« il est opportun de considérer les éléments (de la langue) comme des symboles purement logiques sur lesquels des opérations variées de logique mathématique peuvent être effectuées » (Harris, in *Methods in structural linguistics*, p. 18).

4. 11. Des difficultés propres à ce point de vue surgissent cependant, dont la considération met en lumière son caractère véritable. En premier lieu, la réduction phonologique se réalise à partir d'un donné déjà élaboré par une première phénoménologie, qui ne se confond pas avec celle de la simple perception sonore. Un premier découpage du fait acoustique la précède, qui détermine comme proto-objet linguistique, soit le son, produit d'articulations vocales, soit le son, phénomène vibratoire. L'une ou l'autre perspective peut servir de point de départ à l'analyse phonologique. La première conduira par exemple à distinguer une opposition entre consonnes sourdes et consonnes sonores, suivant qu'intervient ou non une vibration des cordes vocales; la seconde, une opposition entre phonèmes *compacts* et phonèmes *diffus*, selon que prédomine ou non,

dans le spectrogramme, la composante périodique centrale. Distinctions, on le voit, très hétérogènes. R. Jakobson a adopté la seconde description des traits phonologiques, mais beaucoup de linguistes se contentent de la première, qui ne la recoupe qu'imparfaitement. Certes, le point de vue phonologique rejette de toute manière ces déterminations dans les limbes proto-linguistiques et comme le dit très vigoureusement un phonologue : « La phonétique pure n'existe pas... Tout alphabet purement phonétique n'est qu'une collection plus ou moins traditionnelle de signes destinés à refléter quelques-unes des variantes de position de quelques phonèmes... » (M. Swadesh, in compte rendu d'un ouvrage de Nida, — *Word*, vol. 10, n° 1, 1954, p. 85). Le problème subsiste néanmoins de choisir une phénoménologie unifiée, et son absence actuelle souligne le caractère pluraliste, ou plus exactement stratifié, du découpage des phonèmes.

Quel que soit le point de vue adopté pour décrire le soubassement phonétique de la segmentation en phonèmes, le développement logique de la conception saussurienne conduit paradoxalement à présenter comme condition limite idéale de l'analyse d'une langue sa non-intelligibilité pour l'observateur. Dans un matériel sonore dépourvu pour lui de signification immédiate, il recherche les oppositions pertinentes, c'est-à-dire utilisées comme marques pour véhiculer une information, mais sans aucunement saisir le contenu de cette information comme telle. C'est alors en tant que schéma informationnel pur qu'est décrit le langage, et tel est bien l'objet premier d'une science linguistique. Il est certain que les techniques doivent être développées qui permettent de décider pour ainsi dire expérimentalement de l'organisation des traits phonétiques en systèmes d'oppositions, techniques qui se ramènent à des variations comparatives de l'entourage d'un phonème supposé. C'est là le sens de l'audacieuse tentative d'un Z. S. Harris pour décrire empiriquement un langage en mettant au jour sa structure phonologique, indépendamment de toute suggestion sémantique. Le canevas d'objectivation est donc ici le suivant : recueillir un matériel brut fait, par exemple, de fragments de chaîne parlée, enregistrés sur bandes. De ce complexe de traits phonétiques on ignore le contenu significatif, mais on fait l'hypothèse qu'il est constitué par des suites de phonèmes définis dans un réseau d'oppositions; la phonologie précise les conditions générales de réalisation de ces oppositions, et tend naturellement à les organiser en un corps de propositions qui constitue une définition axiomatique du phonème. C'est

dans cette perspective que l'observateur analyse alors les sons des échantillons de langage et parvient à en décrire le système phonologique, c'est-à-dire à constituer l'objet linguistique qu'il se propose d'étudier.

On voit que, sous sa forme limite, le processus d'objectivation consiste à mettre entre parenthèses les contenus sémantiques, avec leur valeur immédiate de vécus psycho-sociaux, pour dénuder la structure et les fonctions significatives. Bien loin que soient éliminées les significations, elles sont objectivement reconnues comme la raison d'être du langage, et ce sont leurs *conditions de possibilité* qui deviennent le thème d'une science linguistique. Toutefois les conditions de possibilité de la fonction significative n'apparaissent pas seulement à ce niveau du problème. L'expérience immédiate du langage se réalise confusément et syncrétiquement à différents niveaux que l'analyse scientifique dissocie et organise. Tenir compte de ce clivage en différents plans structuraux est essentiel pour comprendre la formation de l'objet scientifique.

Hiérarchie des structures phonologiques.

4. 12. Au niveau même de l'objet phonologique, une dialectique d'organisation sur plusieurs plans est esquissée. On oppose l'unité « paradigmatic » du phonème aux unités « syntagmatiques » d'ordre supérieur. Une hiérarchisation des structures phonologiques exigerait successivement l'étude d'un système phonémique, d'un système syllabique, d'un système de « mots », les unités d'ordre supérieur étant définies, comme les phonèmes, par conjonction de traits relationnels. On opposera, par exemple, élément central et élément non central, distingués par un trait « culminatif », quel qu'en soit du reste la nature. Ainsi seront considérés des groupements de phonèmes en syllabes, de syllabes en « racines », de « racines » en « mots ». L'espagnol *miro* (je regarde), et *miró* (il regarda) s'opposeront structurellement de la manière suivante :

	<i>miro</i>	<i>miró</i>
	—	—
syllabe non centrale.	zéro	/m/ /i/
syllabe centrale.	/m/ /i/	/r/ /o/
syllabe non centrale.	/r/ /o/	zéro

Il faut donc faire intervenir, selon le linguiste argentin auquel nous empruntons cet exemple¹, deux types de relation structurale, caractérisant le niveau phonémique-paradigmatique d'une part, et les niveaux syntagmatiques supérieurs d'autre part. Pour le premier, il s'agit comme nous l'avons vu d'*oppositions* articulées, définies par une conjonction de traits. Mais à ces oppositions entre phonèmes se superpose le *contraste* entre élément central, distingué par un trait culminant, et élément non central. La structuration oppositionnelle ne jouerait alors qu'entre éléments ayant la même fonction syntagmatique; dans une langue à syllabes, par exemple, le contenu oppositionnel d'une voyelle n'est défini que par rapport aux autres éléments centraux possibles d'une syllabe; un phonème non susceptible de devenir élément culminant, sa réalisation phonétique fut-elle très parente de celle d'un phonème vocalique, se définit par un contenu oppositionnel bien différent. Le point de vue syntagmatique entraîne donc une refonte de l'objet phonologique; la structuration du premier niveau se trouve intégrée et dominée², de sorte que son caractère radicalement abstrait et artificiel se place désormais dans une perspective dialectique. Ainsi voit-on l'analyste retrouver sur le plan phonologique le facteur de signification qu'il a dû mettre brutalement hors circuit au départ; car l'unité syntagmatique supérieure est le « mot » phonologique, qu'il faut bien définir par référence à un contenu. Nous donnons, dit Luis Prieto, le nom de mot phonologique « à des unités syntagmatiques qui composent la phrase sur le plan de l'expression, et qui correspondent à des unités du plan du contenu qui y composent aussi la phrase » (*loc. cit.*, p. 50). Mais cette référence au contenu ne constitue nullement le point d'arrêt définitif d'un découpage formaliste. Elle appelle bien plutôt une structuration d'ordre supérieur qui fait ressortir l'abstraction des structures précédentes, les nie d'une certaine manière, mais les intègre en constituant l'objet linguistique sur un plan nouveau.

4. 13. Tel est le problème d'une sémantique structurale. Nous n'en dirons que peu de mots, souhaitant seulement montrer le

1. Luis Prieto, *Traits oppositifs et traits contrastifs*, in *Word.*, vol. 10, n° 1, 1954.

2. Les oppositions phonologiques des voyelles atones en anglais sont partiellement neutralisées. De même en chinois, les oppositions de *tons* pour les éléments sans accent prosodique.

mouvement dialectique du découpage formel, et les obstacles qui conditionnent paradoxalement son progrès. Comme il y a une phénoménologie scientifique du « son », linguistique, qui est la phonologie, il faut concevoir une phénoménologie scientifique du « mot », qui serait d'abord une morphologie et dont l'élément serait le morphème. Mais l'idée de morphème est loin d'être aussi élaborée que celle de phonème. On essaiera de le définir comme la plus petite unité de signification susceptible d'apparaître dans des entourages différents. Mais ici nul critère physico-physiologique pour définir le terrain même sur lequel peut s'effectuer la structuration. On pourra, il est vrai, tenter d'appliquer brutalement une analyse statistique en mesurant par des fréquences l'aptitude d'un élément à entrer dans des combinaisons nouvelles (cf. par exemple Bolinger in *Word*, vol. 4, n° 1, 1948); mais cette mesure de la vitalité sémantique suppose bien évidemment que l'on ait par avance quelque indication sur la consistance des éléments comme porteurs de sens *vécus*. De même que l'analyse phonologique s'adresse à un donné physico-physiologique, de même l'analyse morphologique s'appuie sur un donné psycho-social. Deux voies s'offrent pour un découpage sémantique. La voie traditionnelle de l'étymologie, qui distingue des éléments en fonction de l'histoire du langage, mais ne saurait fournir une description des liaisons entre éléments fonctionnant effectivement dans un état donné de la langue. Le découpage étymologique de l'anglais *disease* en *dis* et *ease*, du français *avoué* en *a* et *voué*, ne correspond évidemment pas à une structuration sémantique actuellement efficace. L'autre voie est celle de l'analyse résolument synchronique, s'appuyant sur l'idée de constituant sémantique actif pour la majorité des sujets parlant un langage. On distinguera dès lors, du composant étymologique, le « formant » sémantique, et le résidu dépourvu en première approximation de signification et d'autonomie. (Le *cran* de l'anglais *cranberry*, par exemple.) Mais l'analyse devient alors délicate, risquant à chaque instant de tomber dans le verbalisme et l'arbitraire, si elle ne s'appuie sur l'expérience vécue du linguiste. Bolinger l'a bien montré¹, en esquissant des analyses morphémiques poussées à l'absurde : le morphème anglais /erg/ (énergie) et sa variante /irk/ (contrarier énergiquement) se retrouveraient dans *w/ork*, *k/irk* (l'endroit où travaille le prêtre...), et dans *cl/erk* (une personne travaillant dur...).

1. Article cité, et aussi Rime, *assonance and morpheme analysis*, in *Word*, vol. 6, n° 2, 1950.

Il est clair que de telles considérations marquent la dégénérescence du point de vue structuraliste en un point de vue classificatoire. L'analyse se trouve ici acculée à la psychologie et à la sociologie du langage, sous peine de se perdre dans un formalisme vain. Mais cette limitation, bien plutôt qu'elle ne la condamne, la justifie. Elle manifeste une fois de plus le caractère relatif et dialectique du découpage formel, qui constitue l'objet scientifique à des niveaux bien déterminés, sans équivaloir jamais à une phénoménologie de la chose.

Dynamique des structures linguistiques.

4. 14. Nous venons de souligner sur un point ce que nous appelons le caractère dialectique de la forme dans la constitution de l'objet linguistique. Son introduction appelle en effet une construction statifiée qui relativise chacun de ses niveaux et les mobilise dans un système toujours à reprendre. Passons maintenant au second aspect de cette dialectique des formes : c'est leur aptitude à fonder une théorie évolutive.

On ne saurait nier que la conception saussurienne d'une linguistique synchronique se soit d'abord présentée en opposition à la linguistique historique classique. Mais la réalité diachronique n'est nullement ignorée ni rejetée hors de la science. C'est au contraire à partir d'une description synchronique des systèmes que doit pouvoir être renouvelée l'histoire des faits linguistiques; mais ce n'est plus alors une histoire fragmentaire qu'il faut établir. La phonétique historique classique, par exemple, se contentait, le plus souvent, de décrire l'évolution d'un son du langage; la phonologie historique a pour tâche de décrire les systèmes de phonèmes se succédant dans le temps. Comme l'écrivent Jakobson et Halle à propos de l'évolution phonétique : « Les facteurs décisifs des changements phonologiques et de la diffusion (géographique) des phénomènes phonologiques, c'est la modification du code... Les aspects physiques et moteurs de ces innovations ne peuvent être traités comme des agents suffisants par eux-mêmes, mais doivent être subordonnés à l'analyse strictement linguistique de leur rôle dans le système de codage » (*Fundamentals of language*, 1956, p. 51). Dans quelle direction s'oriente alors l'explication structurale d'une dynamique du langage? Il semble que deux types de tentatives se soient jusqu'à présent manifestés, dont un bref examen nous fera mieux apprécier l'ouverture dynamique du découpage formaliste.

4. 15. On en verra tout d'abord un exemple dans un essai pour exposer en termes de structure l'ontogenèse et la dissolution pathologique du langage. Les systèmes élaborés par les phonologues devraient en effet pouvoir servir de cadre aux observations très nombreuses des psychologues sur l'acquisition du langage enfantin. Jakobson et Halle ont esquissé cette application, dont nous commenterons seulement le schéma simplifié.

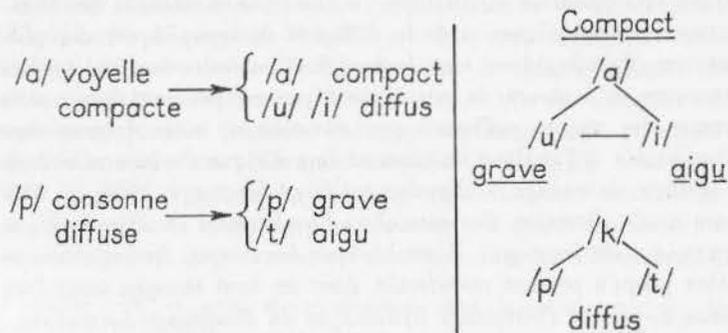
1° Le premier son apparaissant dans le langage enfantin serait la syllabe /pa/. Elle constitue en effet, selon les auteurs, l'élément syllabique par excellence, composé de la consonne optimale et de la voyelle optimale. Le phonème /p/, occlusive diffuse où l'énergie sonore est déployée pendant un temps très court et distribuée sur une large bande de fréquences, s'oppose diamétralement à la voyelle /a/, compacte, où l'énergie sonore est concentrée sur une gamme restreinte de fréquences audibles.

2° La consonne archétype /p/ se différencie selon la tonalité, en s'opposant, comme consonne grave, à une aiguë /t/. Cette opposition tonale se réalise naturellement, remarquent les auteurs, dans le domaine consonnantique, où l'énergie est diffusée sur une large bande, plutôt que dans le domaine compact de la voyelle originelle.

3° Dans le domaine vocalique, l'opposition compact/diffus se manifeste par l'apparition d'une voyelle diffuse.

4° Chacun des deux domaines se différencie alors une seconde fois : aux deux consonnes diffuses s'oppose une consonne compacte /k/; et la voyelle diffuse se dédouble selon la tonalité en une grave /u/ et une aiguë /i/.

Il est possible finalement de schématiser de la manière suivante les diagrammes des oppositions successivement constituées :



Deux axes fondamentaux d'opposition apparaissent, qui sont celui de la compacité et celui de la tonalité, présents, disent les auteurs, dans tous les systèmes phonologiques. Ils ajoutent que, si l'opposition demeure linéaire, c'est la consonnantique qui s'effectue selon l'axe de la tonalité, la vocalique selon l'axe de la compacité.

L'exposé de cette dynamique des structures suggère deux remarques. En premier lieu, les auteurs insistent sur un ordre d'apparition des oppositions, qui est celui de l'emboîtement des schémas successifs, analysé d'ailleurs dans un plus grand détail. Par exemple l'opposition entre voyelle compacte et voyelle diffuse ne peut précéder l'opposition entre consonne grave et consonne aiguë; la différenciation des voyelles diffuses en palatale et vélaire précède la différenciation analogue des voyelles compactes.

D'autre part, l'idée de réalisation optimale d'une opposition domine l'interprétation des schémas. C'est en atténuant pour ainsi dire ces exigences de contraste optimum que s'enrichit le système des oppositions phonologiques. Par exemple, l'apparition des liquides, en combinant le trait spectral caractéristique des voyelles (un formant bien déterminé) et la réduction d'énergie qui caractérise les consonnes, dissocie le couple consonne-voyelle en deux oppositions autonomes : vocalique-non-vocalique, et : consonnantique-non-consonnantique. « Tandis que le trait consonnantique de réduction d'énergie est représenté de façon optimale par l'occlusive, le trait non-vocalique d'absence d'un formant bien déterminé est manifesté de façon optimale par la consonne stridente¹. » En dégageant les deux traits : non-vocalité, consonnantisme, de leur indistinction originelle, l'apparition des liquides rend possibles des combinaisons nouvelles, s'écartant des positions optimales. La consonne optimale étant l'occlusive mélodieuse (qui manifeste la plus sensible réduction d'énergie), l'occlusive stridente, ou affriquée, représente désormais une déviation possible, de même que la continue mélodieuse s'écarte de la non-voyelle optimale qu'est la continue stridente.

La description structurale des phonèmes sert donc ici à dégager leur fonction différenciative, leur valeur d'information. Elle trace

1. L'opposition stridente/mélodieuse correspond à la prédominance ou à la rareté de vibrations irrégulières, c'est-à-dire d'un bruit. L'affriquée initiale de l'allemand *zahl* est stridente, par opposition à l'occlusive mélodieuse /t/.

alors les cadres d'une dynamique en dégageant les conditions nécessaires de différenciations successives, qui correspondent à des modifications d'ensemble des structures, dont la ligne générale serait le maintien, dans des situations de complexité croissante, d'un optimum des oppositions.

La même méthode peut éclairer les processus de dégradation du langage chez les aphasiques : processus de « dédifférenciation » et retour aux oppositions optimales les plus frustes¹.

4. 16. Appliqué non plus à une ontogenèse mais à une phylogenèse du langage, le structuralisme tend à introduire de façon analogue une perspective dynamique. La synchronie se présente alors comme préparation et amorce de la diachronie. Il s'agit de mettre en lumière dans un système linguistique défini par sa structure les conditions d'un changement, qui est alors passage à une structure nouvelle. L'idée maîtresse est ici que l'évolution n'est pas un assemblage de changements élémentaires intéressant des fragments isolés du langage, mais une transformation d'ensemble du système, un déplacement de son équilibre interne. C'est en effet la notion d'un équilibre des structures qui commande une tentative comme celle de M. Martinet (*Économie des changements phonétiques*, 1955). L'ensemble des oppositions coordonnées qui constitue un système phonologique est considéré alors comme une sorte de canevas concordataire, exprimant l'équilibre provisoire des tensions nées du conflit des exigences de différenciation des phonèmes. À chacun d'eux est imparti dans le système un « champ de dispersion », c'est-à-dire une zone de réalisation phonétique qui ne peut empiéter sur celles des autres sans que soit déclenché un remaniement du canevas tout entier. L'occlusive /k/ en français est réalisée comme vélaire (devant les voyelles d'arrière : /ka/) ou comme palatale (devant /i/) sans danger de confusion; une « zone de sécurité » suffisante subsiste alors vers l'avant entre /k/ et /t/ pour que l'un et l'autre phonème remplisse sa fonction distinctive. Mais que cette zone soit trop étroite, et l'opposition des phonèmes est empêchée, exigeant une démarcation nouvelle qui entraîne à sa suite une cascade de transformations. M. Martinet donne un bel exemple d'explication génétique structurale à propos du vocalisme d'un patois savoyard (Hauteville). Il postule une structure initiale comprenant quatre « ordres » (distingués selon les degrés d'aperture), et trois

1. Cf. par exemple Ombredane, *L'aphasie et l'élaboration de la pensée explicite*, 1951; Goldstein, *Language and language disturbance*, 1948.

« séries » (distinguées selon les points d'articulation). Des nasales complètent le système selon le schéma suivant :

I

	fermé	avant		arrière	
1		i	ü	u	
2		e	ö	o	ẽ
3		ε	* ⊗		ẽ õ
4			a		ã

L'ordre n° 3, incomplet (* correspond à /æ/ et ⊗ /) est insuffisamment différencié, par la faible opposition d'aperture, de l'ordre n° 4, où les oppositions de série sont elles-mêmes neutralisées; il aurait donc disparu, l'opposition d'aperture étant relayée par l'opposition d'avant-arrière, dans un ordre unique : (æ, a),

II

1	i	ü	u
2	e	ö	o
3	æ	a	

Dans le système nasal, /ẽ/, isolé, « exerce une pression vers le bas » annulant l'opposition avec /ẽ/, qui se dénasalise et réapparaît ainsi dans le système oral. Dans celui-ci, l'ordre n° 3 se consolide alors en opposant à /ε/ des variantes de /a/ qui passent à /ɔ/. D'où le système final, mieux intégré :

III

1	i	ü	u	
2	e	ö	o	
3	ɛ	ɔ	ẽ	õ
4		a		ɑ

La méthode consiste donc à décrire des états d'équilibre successifs, où apparaissent des dissymétries, des insuffisances de liaison : plus qu'une dynamique, il s'agit ici d'une « statique comparative », selon l'expression des économistes.

Une telle entreprise, dont on voit bien l'intérêt et la nouveauté, soulève deux problèmes essentiels. C'est tout d'abord l'idée, encore assez vague, du degré d'intégration d'un élément dans une structure. On saisit bien, intuitivement, la différence entre le système du tableau I où des cases restent vides, et celui du tableau III, compact et sans lacunes. Mais ne convient-il pas de préciser et de généraliser ce caractère de complétude ? Si le degré d'équilibre d'une structure doit être un indice déterminant pour la dynamique, il faut assurément qu'une analyse exacte permette de le définir. Mais une telle analyse suppose sans doute que la formulation structurale soit soumise à des règles rigoureuses, c'est-à-dire, en fin de compte, qu'elle se moule dans un cadre axiomatique. Ainsi voyons-nous poindre paradoxalement à l'horizon d'une dynamisation des structures cette exigence extrême du formalisme. Nous en réservons l'examen.

Mais l'entreprise en cause nous suggère une seconde remarque. Si la description structurale conduit à une statique comparative, seule capable d'élucider avec exactitude et rigueur l'objet d'une science linguistique, M. Martinet ne prétend pas qu'elle doive former « un ensemble de recettes, permettant d'expliquer tout à partir de n'importe quoi » (*op. cit.*, p. 191). A un autre niveau, des facteurs authentiquement dynamiques doivent rendre compte des modifications structurales. Il semble que M. Martinet les ramène d'abord au jeu d'un principe d'économie, renvoyant à une physique

des communications. Pour un nombre donné de phonèmes, il y a une structure qui minimise le nombre des types articulatoires pertinents, et l'évolution linguistique dépendrait de l'antinomie permanente entre les besoins d'une communication non équivoque et la tendance à minimiser le « coût » de notre activité mentale et physique... Ainsi débouchons-nous sur une conception complémentaire du phénomène linguistique, visé cette fois comme réalisation matérielle d'un processus de communication. Seule une « phénoméno-technique » active peut donner corps à une théorie des facteurs dynamiques, et l'usage de la pensée formelle, conduit avec rigueur, exige, appelle et rend possible la naissance d'une connaissance appliquée.

« Language engineering ».

4. 17. Pour illustrer les premiers essais de cette connaissance appliquée dans le domaine linguistique, nous nous bornerons à deux exemples significatifs. Le premier est emprunté aux recherches sur le « visible speech » — la parole visible. Le point de départ est ici purement pragmatique : peut-on construire un appareil transcrivant directement les paroles en signes graphiques, de telle manière qu'une lecture visuelle immédiate du langage parlé puisse être substituée à l'audition ? Des applications militaires étaient apparemment en vue, mais à la fin des hostilités, on put orienter les recherches vers l'éducation des sourds¹. Il s'agit, en somme, de tirer d'un matériel sonore concret une écriture naturelle. L'oscilloscope fournit bien une image des vibrations sonores, mais cette image est illisible, parce qu'elle ne se laisse pas structurer par la perception visuelle, comme les sons de la parole sont structurés par la perception auditive. Le spectre sonore complexe nous donne le signal dans sa matérialité; il est perçu comme une continuité indistincte. Pour le restaurer dans sa fonction linguistique il faut y faire apparaître la discontinuité et les figures génériques que nous saisissons par l'oreille dans la parole.

L'idée des inventeurs du « visible speech », quoique indépendante des théories structuralistes, dont ils ne font pas état, les rejoint donc par le biais inattendu d'un problème technique de décodage d'un message « brouillé ». Ils partent, pour le résoudre, de la nature physique des phonèmes, dont les dimensions sont la

1. Potter, Kopf and Green, *Visible speech*, 1947.

4. 18. Plus significatif encore et plus spectaculaire est l'exemple de la traduction mécanique¹. On se trouve ici en présence d'un essai de traitement analytique radical d'une opération complexe. La machine qui transposerait ainsi un ensemble d'informations d'un système de codage dans un autre doit donc être conçue en fonction de la structure respective des deux langues et de leurs rapports. Sa création exige une analyse du langage dans une perspective nouvelle, apparemment toute pragmatique, mais qui peut transformer profondément le point de vue des linguistes « spéculatifs ». On pourrait presque dire, toutes proportions gardées, que le problème classique de l'analyse grammaticale est, au problème de la traduction mécanique, ce que la physique d'Aristote est à celle de Galilée, ce qu'une connaissance spéculative est à une connaissance efficace.

Les travaux entrepris depuis une dizaine d'années ont aujourd'hui abouti non seulement à la construction de machines prototypes — aux performances déjà remarquables, — mais encore à des essais d'analyse linguistique entreprise sur des bases nouvelles. L'ingénieur, dans ce domaine, ne cesse de faire appel au linguiste, voire au logicien, et l'on est en présence d'un phénomène tout à fait caractéristique de l'histoire contemporaine de la connaissance : la machine *peut* traduire, c'est-à-dire qu'elle possède tous les moyens de réaliser les opérations analytiques requises; mais elle ne saurait le faire que si un programme convenablement dressé guide sa marche; or, l'établissement de tels programmes exige une élaboration des structures linguistiques en un sens nouveau. Ni la linguistique historique, ni même le structuralisme ne donnent lieu à une analyse du langage immédiatement assimilable par la machine. Ici commence d'apparaître en pleine lumière le rapport véritable de l'homme et de la machine, en même temps que la nature profonde des sciences humaines en tant que connaissances appliquées. Le concept d'*unité technique*, que nous développerons bientôt, s'y révèle comme objet intégré et autonome de la science. Ce qu'exige l'usage efficace de la machine, c'est une détermination adéquate du phénomène humain comme objet de science, l'exigence pragmati-

1. Cf. Locke, Booth *et alii*, *Machine translation of language*, 1955; P. L. Garvin, *Some linguistic problems in machine translation*, in *For Roman Jakobson*, 1956; Panov, Lapounov, Mouchkine, *La traduction automatique*, in *Recherches internationales à la lumière du marxisme*, n° 7, 1958. Pour une initiation, consulter l'excellent exposé de Daveluy, *La machine à traduire*, 1959.

que se confond avec le développement même d'une pensée scientifique.

Nous laisserons naturellement de côté l'appréciation des techniques et des résultats déjà obtenus dans le domaine de la traduction mécanique. Nous voudrions seulement souligner les conséquences épistémologiques, dès maintenant discernables, de l'entreprise, comme exemple des rapports de l'analyse formelle et de l'action.

4. 19. Nous nous bornerons à trois groupes de remarques, concernant le *schème général* des opérations de traduction, le *processus d'analyse* utilisé, la conception des *rapports de la syntaxe et du lexique*.

1° *Le schème général de traduction.*

Dans l'état actuel le plus avancé de la recherche, la traduction mécanique procède en deux phases : tout d'abord une analyse du texte à traduire, aboutissant à des résultats codés; chaque élément est exploré, identifié dans son contenu sémantique et dans sa fonction syntaxique. Cette opération s'effectue tout entière à l'intérieur du langage « d'entrée ». Chaque élément est ainsi réduit à un indice de radical sémantique, un indice de classe syntaxique, des indices de caractères grammaticaux (comme le nombre et le genre), et des indices signalant les possibilités de polysémantisme ou d'expression idiomatique. C'est à partir de ces thèmes analysés que s'effectue la seconde phase, construction de la phrase dans la langue de sortie. La préparation d'un programme de traduction suppose donc une analyse des moyens d'expression des deux langues; le trait le plus significatif est ici que l'analyse formelle d'une langue se trouve orientée par les caractères de l'autre, et que se développe en fait une optique *comparatiste* toute nouvelle. Ainsi se trouve rajeunie et transformée l'idée de Grammaire universelle, totalement dépouillée de toute métaphysique, accédant enfin à la vérité du concept. On a pu, quelquefois, emporté par l'élan mythologique, parler d'une langue propre à la machine, servant d'intermédiaire entre les deux langages d'entrée et de sortie. En réalité, comme le remarque pertinemment le Russe Andreev¹, il s'agit plus exactement de la création d'une *métalangue*, capable de décrire les faits linguistiques de deux langues et leurs rapports, de telle sorte que puisse être formulé le programme d'instructions imposé à la machine. La formali-

1. In *Communications à la Conférence sur la traduction mécanique*, mai 1958 (en russe), cité par Daveluy.

hauteur et l'intensité. Ils imaginent donc de filtrer les sons, découpant le spectre audible en une douzaine de bandes de 300 cycles. Les spectres partiels ainsi obtenus pour un même son seront superposés comme sur les lignes d'une portée, selon la hauteur des composantes filtrées; l'intensité sera aisément figurée sur l'image par la valeur ou l'éclat de la transcription. L'appareil de « visible speech » permet ainsi de voir s'inscrire sur un écran de télévision des alignements d'images représentant une analyse des spectres sonores, où doivent apparaître, plus ou moins nettement, les différents traits qui servent à décrire les oppositions phonologiques; les voyelles sont figurées par des barres horizontales diversement disposées selon la hauteur de leurs formants; les occlusives sont marquées par la brusque interruption du spectre, accompagnée ou non d'une barre de vocalisation, selon qu'elles sont sonores ou sourdes.

Ce ne sont pas, il est vrai, les analyses structuralistes qui servent de guide à Potter, mais des données classiques plus sommaires de phonétique expérimentale. Il recense de cette manière six formes caractéristiques, correspondant à six types de sons linguistiques : occlusives et fricatives sourdes et sonores, voyelles, et « sons composés ». C'est donc sur une analyse essentiellement empirique que repose la structuration des « sons visibles »; on en tire néanmoins une morphologie suffisamment distincte pour qu'elle puisse être enseignée et apprise, de telle sorte que l'on parvienne à lire la parole, à une vitesse d'élocution raisonnable, et sans plus d'équivoque que n'en occasionne la réception, sur une mauvaise ligne, d'un message téléphoné. Une pareille entreprise est éminemment instructive, en ce qu'elle montre comment l'idée d'une définition purement structurale de l'objet peut déboucher directement dans un univers de machines. La détermination qualitative sensible est dépassée par le succès d'une transposition de l'objet linguistique du domaine sensoriel acoustique au domaine visuel. Transposition déjà réalisée, dira-t-on, dans l'écriture phonétique. Mais l'écriture se fonde sur un découpage immédiatement vécu du message sonore, et laisse croire à la simplicité et à l'autonomie des « sons » du langage : elle demeure sur le plan d'une *synopsis* psychologique des messages sensoriels, elle appartient à une *praxis* naïve, proto-scientifique et proto-technique. Le « visible speech », au contraire, en introduisant audacieusement la machine comme moyen de transcription, coupe l'objet linguistique des significations vécues. En le dépaysant radicalement, pour ainsi dire, il confère

à son caractère structural l'autonomie qu'exige une véritable objectivation.

On observera cependant que, ce premier pas accompli, Potter et ses collaborateurs reviennent à une conception insuffisamment élaborée du signal, et se laissent guider, dans leur analyse morphologique, par une théorie purement physique des structures. Pour conduire jusqu'à son terme une recherche aussi ingénieusement instituée, il aurait fallu sans doute tenir compte de la théorie beaucoup plus adéquate et féconde des oppositions phonologiques, et renonçant à discerner, à travers les images, des types de sons, y rechercher les groupements de traits qui caractérisent des *phonèmes*. Une refonte de la morphologie de Potter pourrait être entreprise dans cette perspective, qui vraisemblablement lui ferait perdre ce qu'elle a encore d'arbitraire, et ferait comprendre « la raison des effets ».

Les auteurs eux-mêmes nous fournissent un indice de cette nécessité d'un prolongement de leur entreprise, lorsqu'ils examinent les images des « sons » étrangers. Plusieurs planches sont consacrées à la fin de leur ouvrage à l'enregistrement d'échantillons empruntés aux langues les plus variées. Et ils remarquent avec surprise que, contrairement à ce qu'on aurait pu supposer, les images sonores du chinois ou des langues indiennes d'Amérique sont globalement peu différentes des images de l'anglais ou des langues voisines. La morphologie de Potter s'y appliquerait apparemment sans trop de difficulté. Or il ne s'en faut justement pas étonner, puisque le principe de cette morphologie est essentiellement *phonétique*, et que, du point de vue physique, le matériel sonore des diverses langues est en effet relativement homogène. Une différenciation vraiment efficace des langues ne pouvait s'opérer que du point de vue *phonologique* puisque ce sont les systèmes d'opposition et de substitution qui caractérisent chaque langue par sa mise en œuvre du matériel sonore. Aussi serait-il sans doute très artificiel d'appliquer directement à toutes la morphologie du « visible speech », empiriquement adaptée aux structures phonologiques de l'anglais. Seule une morphologie fondée explicitement sur des traits phonémiques rendrait possible l'utilisation du « visible speech » comme méthode d'écriture naturelle universelle.

On voit donc que l'analyse structurale apparemment la plus formelle de l'objet demeure la condition indispensable d'un progrès de la connaissance appliquée. L'essai remarquable, et, dans une large mesure réussi, que nous venons de décrire, s'est arrêté à mi-chemin, faute d'avoir exploité suffisamment cette analyse,

sation prend ici tout son sens concret d'instrument *rendant possible pour l'intelligence la construction et la maîtrise d'une machine.*

2° *Le processus d'analyse.*

Bien entendu, le micro-fonctionnement de la traductrice se ramène à une suite de choix dichotomiques, conformément à la loi fondamentale qui gouverne tout processus informationnel. Les instructions d'un programme d'analyse — ou de synthèse finale — s'expriment donc sous forme de propositions booléennes directement réalisables par des circuits dans une calculatrice électronique. Empruntons un exemple au programme de traduction du russe en anglais étudié par Oettinger¹. La machine doit décider si la lettre \ddot{u} est une finale ne faisant pas partie du radical sémantique. L'étude des déclinaisons et conjugaisons conduit l'auteur à formuler la proposition booléenne suivante, dont la vérification « pas à pas » par la machine détermine une réponse positive :

$$\ddot{u}_1 \cdot [\{ \sim e_2 \cdot \sim u_2 \cdot \sim o_2 \cdot \sim b_{\frac{1}{2}} \} \vee \{ u_2 \cdot n_3 \cdot (a_4 \vee e_4 \vee \mathcal{A}_4) \}]$$

Le symbole x_i signifiant : « La lettre x est la i° à partir de la fin du mot. »

Il en va de même pour toutes les opérations élémentaires de la machine, qui ne se distingue donc pas, dans son infrastructure, des autres machines à information servant à calculer ou à réaliser un programme complexe quel qu'il soit. L'originalité de la traductrice vient donc exclusivement de l'analyse du langage mise en œuvre, et nullement des moyens auxquels elle a recours.

3° *Lexique et syntaxe.*

Cette analyse linguistique, actuellement encore tâtonnante, a tout d'abord consisté en la réduction radicale d'un texte à son aspect sémantique. Les premiers essais américains ont pris la forme d'une traduction mot à mot des racines. La préparation du programme de traduction consistait alors à délimiter des « radicaux » que la machine puisse reconnaître et comparer aux mots complets du texte, et à établir un dictionnaire. Cette première approximation d'un langage rejoint les considérations développées d'un point de vue purement abstrait aux chapitres 2 et 3. Mais il ne s'agit là que

1. In Locke, Booth et alii, *Machine translation.*

d'une conception imparfaite, et la machine à traduire s'attaquant à des langages hautement syntaxiques, — comme le russe, le français, l'allemand —, ne peut s'en tenir à cette dissociation du lexique et de la syntaxe.

L'exploitation de l'information syntaxique est réalisée, pour les langues indo-européennes, par l'analyse des désinences que la machine détache des radicaux, et par l'examen éventuel de l'entourage de chaque mot. La compréhension d'un langage suppose en effet une interférence constante des niveaux lexicologique et syntaxique, interférence que requiert bien davantage encore son usage. C'est ainsi que la machine trouvera dans son dictionnaire non seulement des indications structurales intérieures au langage d'entrée, mais encore des consignes *tectoniques* corrélatives pour la construction de la phrase dans la langue de sortie. Le problème de linguistique qu'elle pose est donc essentiellement celui du découpage d'éléments et de structures invariants, reconnaissables par la machine, et de la transposition de ces invariants en schémas constructeurs. L'information véhiculée par la langue d'entrée doit déclencher non pas directement des « pensées » ou des actions dans un monde d'objets, mais des activités de construction symbolique. C'est la correspondance des deux systèmes d'expression qui détermine le programme de la machine. Si donc le développement d'un tel mécanisme suppose et appelle une analyse formelle du langage, c'est d'un point de vue nouveau, assez différent de celui des linguistes traditionnels. Il conduirait en quelque sorte à un structuralisme comparatif et dialectique, les formes linguistiques devant être alors définies dans leurs rapports avec celles d'une autre langue, et dans la perspective d'une transposition.

Ainsi les progrès techniques de la machine à traduire seront-ils corrélatifs de progrès théoriques dans la conception du langage et dans l'application au langage de la pensée la plus formelle.

*
**

4. 20. Les observations qui précèdent ont voulu montrer, dans le prolongement même du formalisme, l'apparition d'une analyse pragmatique. Nous achèverons ce chapitre en examinant dans un domaine encore neuf et hétéroclite l'émergence d'une science appliquée.

La « Recherche opérationnelle » est née des conditions de la guerre moderne; timidement amorcée pendant la guerre de 1914,

elle s'est largement développée durant le dernier conflit mondial. L'utilisation de moyens énormes, et le caractère manifestement économique des facteurs-clés, fait surgir l'idée d'un traitement scientifique des opérations militaires, qui devrait fournir aux chefs les éléments de décisions rationnelles. C'est d'abord sous une forme assez abstraite et, dans une large mesure encore spéculative, que se trouvent abordés des problèmes opérationnels. Pendant la première Grande Guerre l'Anglais Lanchester étudie les avantages de la concentration des forces sur un modèle mathématique très sommaire de la bataille moderne, où intervient comme unique paramètre un « taux d'échange » mesurant les rapports des pertes moyennes des adversaires¹. On pourrait ne voir dans une telle tentative que l'application épisodique, et d'ailleurs grossière, des habitudes de pensée scientifique à des phénomènes complexes où l'homme intervient. Au surplus, la pratique courante des ingénieurs comporte sans doute depuis toujours des essais pour mettre en forme des problèmes de ce type. Mais il ne s'agissait jusqu'alors que des à-côtés de la connaissance : la recherche opérationnelle va développer et rassembler en un corps de méthodes et un savoir, ce qui n'était auparavant que pratiques sporadiques, suscitant la formation de spécialistes, de sociétés d'études, de journaux... et de consommateurs. Le développement de la recherche opérationnelle pose à coup sûr un problème psycho-sociologique dont les données sont liées étroitement au progrès de la technique et aux conditions économiques et sociales de notre temps. Laissant aux historiens de la science et des techniques le soin d'étudier cet aspect de la nouvelle discipline, nous nous attacherons seulement à montrer comment, de son objet encore indistinct et de la confusion de ses méthodes, pourrait bien naître un renouvellement au moins partiel de la science des faits humains.

Sous sa forme actuelle, la recherche opérationnelle embrasse un ensemble de problèmes qui s'étendent à tous les secteurs où intervient, de quelque manière, la domination humaine. Elle était définie en 1950, dans le premier ouvrage d'ensemble qui lui fut consacré, comme « une méthode scientifique pour fournir aux organismes de direction les bases quantitatives des décisions qui concernent les opérations qu'ils commandent » (Morse et Kimball, *Methods of operation research*). Dans ces conditions, la nouvelle discipline

1. Ce modèle conduit à formuler la « loi de Lanchester », ou loi des carrés : la force d'une armée est proportionnelle au carré des effectifs engagés.

constituerait le trait d'union entre la pratique et la plupart des sciences de l'homme et de la nature, dans la mesure où elles concourent à la domination des phénomènes. Ce n'est pas, on s'en doute, ce caractère vague et universel qui en fonde la singularité et l'intérêt. L'originalité de la recherche opérationnelle vient de ce qu'elle prend pour objet des *organisations* dans lesquelles l'homme s'insère, et par quoi il embraye son propre système de réactions sur des systèmes naturels ou qu'il a lui-même montés. Les sciences de la nature étudient les systèmes physiques, chimiques, biologiques considérés dans leur relative autonomie; les sciences humaines traditionnelles prennent pour thème l'homme en tant que système propre; l'objet de la recherche opérationnelle c'est le complexe défini par G. Simondon comme « individu technique »¹. Non pas, bien entendu, l'individu technique réalisé comme machine dans nos civilisations industrielles, mais l'individu technique de niveau supérieur, qui enveloppe ces machines mêmes et leurs conditions de fonctionnement concret. Le progrès technologique se traduit par le perfectionnement des machines, devenant de plus en plus autonomes et intégrées, mais il a pour contrepartie la constitution toujours plus explicite de macro-unités techniques, d'organisations où l'homme n'agit plus comme porteur d'outils, ni même comme « porteur de machines », mais comme administrateur et orienteur d'une équipe et de son équipement — et trop souvent sans doute d'un équipement et de son équipe.

De telle sorte que la définition la plus générale de la recherche opérationnelle pourrait être : *la science des conditions de la décision*, c'est-à-dire une théorie de l'action humaine, eu égard au but qu'elle se propose, de dominer et contrôler le cours du monde, et aux moyens qu'elle se peut donner. Le caractère terre à terre et souvent étroitement pragmatiste que revêtent à leur début les travaux de recherche opérationnelle ne saurait nous tromper sur la portée du point de vue nouveau dont ils partent. Un tel point de vue suppose que soient rationnellement examinés deux problèmes : 1° le découpage du complexe visé selon les rapports stratégiques de ses variables, c'est-à-dire selon les possibilités de les utiliser comme moyens d'action; 2° la définition claire et suffisamment précise des valeurs que l'organisation se propose d'atteindre, et des fonctions des variables que l'on veut autant que possible maximiser. Seule l'économie politique autorisait déjà, sous sa forme tradition-

1. *Du mode d'existence des objets techniques* (Aubier, 1958).

nelle, une perspective de ce genre, mais réduite, en apparence au moins, à un domaine particulier des phénomènes et à une région de valeurs spécifiques.

On aurait tort de conclure de ces remarques que la recherche opérationnelle est une discipline normative, au sens d'un organon ou d'un corps de recettes. Il ne s'agit pas seulement de fournir en chaque cas concret un schème d'action rationnelle; car, à l'horizon de cette utilisation immédiate apparaît une détermination, une description nouvelle du comportement humain, lequel est toujours à quelque degré processus de décision ou de choix. Par delà les canevas encore assez grossiers par lesquels la recherche opérationnelle définit les actions optimales, on peut entrevoir des modèles de l'action en général, car la conduite humaine ne se décrit scientifiquement que par rapport à des critères d'optimalité; la difficulté est de les mettre en forme, sans se contenter de les vivre et de les comprendre, et c'est précisément ce que découvre progressivement la recherche opérationnelle.

Sa problématique actuelle est, à vrai dire, encore bien limitée et trop hétérogène pour que s'y esquisse nettement une première articulation du domaine de l'action comme objet de science. Il semble qu'on puisse y discerner cependant trois grands types de recherche : les « programmes », qui concernent la distribution de ressources et de facteurs entre divers postes ou divers consommateurs, — l'étude des « files d'attente », qui vise à déterminer les conditions optimales d'écoulement d'un flux aléatoire de « clients » attendant un service, — les compétitions diverses, qui relèvent directement de la théorie des jeux de coalition. Classification purement pragmatique, et pour une bonne part accidentelle, c'est-à-dire déterminée par les circonstances historiques. On notera que les deux premiers thèmes sont issus directement de problèmes empiriques : le second est né des travaux d'un ingénieur danois sur l'écoulement des communications téléphoniques (Erlang, 1905); le premier se rattache aux recherches entreprises pendant et après la guerre pour rationaliser la distribution des facteurs de production, et les transports (Hitchcock, 1941). Quant au troisième, il est apparu pour la première fois dans les travaux de mathématiques pures d'Émile Borel (1921) et de Von Neumann (1928), avant d'attirer l'attention des économistes. Tant il est vrai que, dans ces domaines, la science pure et la science « appliquée » ne peuvent exister qu'en symbiose.

Il n'est pas question de présenter ici une analyse détaillée de

chacun de ces thèmes, dont les frontières flottantes ne sauraient fournir un guide sûr pour une épistémologie de ce nouvel esprit scientifique. Nous nous bornerons à présenter sommairement des échantillons schématiques, en faisant ressortir le mode de découpage du phénomène d'une part, et le passage du schéma pragmatique au schéma proprement explicatif d'autre part.

I.a théorie des queues.

4. 21. Considérons un flux de « clients » arrivant à un point où leur est fourni un « service ». Il s'agit là d'une situation très générale dans toute organisation humaine, et d'un exemple simple d'unité technique : automobiles devant un feu rouge, avions attendant l'ordre d'atterrissage, appels téléphoniques convergeant au central, machines tombées en panne attendant d'être réparées, etc... L'analyse opérationnelle du phénomène met en vedette deux processus concurrents : la distribution des arrivées et la distribution des durées du service. Des hypothèses variées peuvent alors être faites sur ces phénomènes en eux-mêmes complexes, qui se présentent dans le cas général comme *aléatoires*. On définira dès lors, pour chacun d'eux, trois facteurs permettant de décrire l'état du système : la répartition de probabilité des durées de service (ou des intervalles d'arrivée) : $S_{o(t)}$ — probabilité pour que le service dure plus de t unités de temps —; le temps moyen de service (ou l'intervalle moyen entre deux arrivées) : T^s , dont on montre qu'il est lié au premier facteur, car

$$T^s = \int_0^{\infty} S_{o(t)} \cdot dt$$

la répartition de probabilité de continuation de service (ou des attentes) : $V_{o(t)}$ — probabilité pour que, à un moment quelconque, le service se prolonge au-delà de t . Dans le cas le plus simple qui vient à l'esprit, $V_{o(t)}$ est identique à $S_{o(t)}$, c'est-à-dire que, à un moment quelconque, la probabilité d'une attente $\geq t$ est égale à la probabilité d'un intervalle $\geq t$, quelle qu'ait été la date de l'arrivée précédente. Les événements, arrivées ou fins de service, se produisent alors tout à fait au hasard au cours du temps, et un calcul assez simple montre que leur distribution est la distribution classique dite de Poisson¹, ou exponentielle, caractéristique des évé-

1. Si $T^s = \frac{1}{\mu}$, $S_{o(t)} = e^{-\mu t}$, avec pour densité de probabilité $s_{(t)} = \mu e^{-\mu t}$

ments « rares ». Beaucoup de phénomènes survenant dans nos sociétés suivent ce schéma de façon satisfaisante.

A partir de telles hypothèses, le choix des paramètres critiques, ou stratégiques, est commandé par la perspective de contrôle et de domination du phénomène. Par exemple, la probabilité d'une file d'attente de n clients sera calculée, et l'on montrera qu'elle dépend de façon simple du rapport entre l'intervalle moyen des arrivées et la durée moyenne de service. C'est ce « paramètre d'utilisation »¹ de l'unité technique qui servira de pivot aux calculs déterminant les grandeurs susceptibles de guider une gestion du système.

Le choix d'un tel exemple de recherche opérationnelle a sans doute de quoi surprendre dans la perspective où nous nous plaçons. On en conclura peut-être qu'une telle investigation ne concerne en rien une science de l'homme, parce que toute signification intrinsèque est absente du phénomène; on ne saisit ici que des flux aléatoires, et les états plus ou moins stables qui résultent de leur concurrence. Mais c'est précisément à ce niveau très rudimentaire qu'il nous faut étudier le découpage du phénomène pour comprendre comment la signification s'introduit. Le phénomène des files d'attente relève ici des sciences de l'homme non pas dans la mesure où il suscite une analyse psychologique des motifs individuels et collectifs qui peuvent déterminer la formation d'un flux de « clients », mais d'abord et éminemment dans la mesure où il constitue un ensemble de contrôle, une unité technique susceptible d'une gestion. C'est de ce point de vue global qu'une méthode d'exploration et de manipulation rationnelle s'impose efficacement dans ce domaine. Sans doute les sciences de la nature donnent-elles lieu à des techniques d'intervention dont elles sont de plus en plus solidaires, depuis Archimède, et Descartes et Galilée; mais leur objet

1. Cf. par exemple Morse, *Queues, inventories and maintenance*, N. Y., 1958, p. 17, ch II et III. Ou encore G. Pilé, *Étude des délais d'attente des aéronefs à l'atterrissage*, in *Bulletin du Sémin. de Recherche opérat.*, Paris, juin 1955.

Dans l'étude de G. Pilé ci-dessus citée, on suppose constante la durée moyenne d'atterrissage, prise comme seuil de sécurité. Le seul flux aléatoire est alors celui des arrivées, et l'on montre, par exemple, que la proportion des avions retardés est égale au paramètre d'utilisation a , que la probabilité d'une attente donnée t a la forme simple : $(1-a)e^{-at}$. Les problèmes de gestion envisagés sont les deux suivants : 1° La durée moyenne d'atterrissage étant donnée, quel débit horaire maximum peut-on assurer, si la probabilité d'une attente supérieure à un temps donné doit demeurer au-dessous d'un certain seuil? 2° Un débit d'arrivée étant donné, quelle durée moyenne d'atterrissage faut-il atteindre pour que la probabilité d'une attente supérieure à un temps donné ne dépasse pas un certain seuil?

n'est pas le système d'intervention lui-même, l'unité technique, l'action humaine. Le découpage s'y effectue de telle sorte que l'autonomie d'un système naturel apparaisse, conformément à une abstraction provisoirement légitime. Si l'on veut bien admettre en ces termes la distinction entre les deux types de la science, il faudra conclure non que les méthodes des sciences de la nature envahissent les sciences de l'homme, mais que la science naissante de l'action humaine investit les sciences de la nature, et que l'abstraction du système naturel se trouve réduite à ses vraies proportions en présence du complexe concret que constitue l'unité technique, objet encore lointain de la science nouvelle. Étrange et prodigieux approfondissement de la dialectique aristotélicienne de la Φύσις et de la Ψυχή.

Théories de l'apprentissage comme jeu dynamique.

4. 22. Nous prendrons maintenant un exemple très différent, où se marque déjà clairement le passage d'une recherche opérationnelle encore très fragmentée à une tentative d'explication. Les mêmes démarches qui ont conduit à définir les facteurs de rationalisation d'une organisation collective vont servir à tracer le canevas d'explication d'un phénomène individuel, considéré lui-même comme une sorte d'unité technique, de rapport concret avec un milieu. On ne saurait, à vrai dire, parler de recherche opérationnelle proprement dite à propos des théories modernes de l'apprentissage; cependant, on voit bien la parenté de conception qui les lie à cette discipline, et il est significatif qu'un ouvrage collectif comme *Les processus de décision* (Thrall, Coombs, Davies, etc...) renferme à la fois un article comme celui de Marshak (*Vers une théorie économique de l'organisation et de l'information*), qui relève de la recherche opérationnelle, et des articles comme celui de Flood sur la *Théorie de l'apprentissage comme jeu de stratégie*.

Le phénomène de l'apprentissage est ici envisagé sous le jour d'une adaptation des réactions d'un sujet à un flux d'événements aléatoires. Cette adaptation est un jeu, au sens de la « Theory of games », entre le sujet et « la nature ». Mais l'une de ses particularités est que, le joueur ignorant si la stratégie de la « nature » dépend ou non de ses propres réactions, il modifie lui-même sa stratégie à mesure qu'il fait l'expérience de succès et d'échecs. Dans la théorie économique des jeux le problème est de déterminer les

conduites rationnelles; dans la théorie psychologique du jeu d'apprentissage, le problème est de décrire le modèle de comportement dont l'évolution conduira à la stratégie réussie qui couronne l'apprentissage. Il y a donc ici transition d'une méthodologie normative à une méthodologie explicative et expérimentale.

Le modèle élémentaire dont part Flood¹ est celui du *rat*. Un rat doit choisir entre deux conduites, qui sont, l'une et l'autre, tantôt châtiées, tantôt récompensées. Récompense et châtiement sont distribués aléatoirement de telle sorte que chaque conduite ait une probabilité propre d'être récompensée ou châtiée. Fût-il bon mathématicien, le rat ne tirerait que peu de lumières de la Théorie des jeux, non pas, comme l'affirme Flood, parce qu'il n'y a pas en ce cas de matrice de jeu, mais parce que la solution de ce jeu est une stratégie mixte consistant à donner une chance égale aux deux choix². « Néanmoins, remarque Flood, un rat ou un être humain se trouvant dans cette situation ne laissent pas d'agir et de s'adapter, et notre problème est d'expliquer et de prévoir leur comportement effectif autant qu'il se pourra » (*op. cit.*, p. 145).

La stratégie orthodoxe à la Von Neumann est statique; le comportement d'un sujet en présence de l'aléatoire se présente au contraire dans ce cas comme une recherche tâtonnante. L'hypothèse de l'apprentissage est que le rat modifie son comportement conformément à l'allure des expériences passées. D'une manière plus précise, chaque réaction est considérée comme sous-tendant un choix entre les deux stratégies « pures » qui sont offertes, chacune d'elles étant pondérée d'un coefficient de probabilité qui dépendra du passé. L'action $t^{\text{ième}}$ par exemple correspondra à un tirage au sort dans une urne où les billets prescrivant la conduite A sont n fois plus nombreux que les billets prescrivant la conduite B. Mais cette stratégie mixte est supposée modifiable par le sujet lorsqu'on passe de l'action $t^{\text{ième}}$ à l'action $t + 1^{\text{e}}$, en fonction du résultat de la première. Dans le langage mathématique, une stratégie mixte est ici un vecteur $P_{(t)}$ à deux dimensions³ dont les composantes sont les

1. Les premiers essais d'une théorie de l'apprentissage comme jeu sont dus à Bush et Mosteller (1951) et à Estes (1950).

2. Le schéma du jeu de stratégie sera analysé du point de vue de l'axiomatisation en 6. 20 sq. Dans le cas présent, le modèle est ce que nous appellerons un modèle de Bayes; mais pour le *rat*, qui ignore les probabilités de récompense et de châtiement, c'est-à-dire la stratégie de la « nature », c'est un modèle de seconde espèce. La solution [1/2; 1/2] suppose qu'une même valeur absolue est attribuée au « gain » et à la « perte ».

3. Dans le modèle de Bush et Mosteller une troisième dimension correspond au refus de réagir de la part du « rat ».

probabilités $p_1(t)$ et $p_2(t)$ attribuées aux deux conduites au temps t . Sa modification est supposée convenablement décrite par une transformation linéaire, dont l'opérateur est alors une matrice carrée M^t . La transformation à réaliser dépendant à la fois du choix effectué par le sujet conformément à la précédente stratégie, et du succès ou de l'échec de celle-ci, on doit construire deux couples de matrices, les opérateurs de succès S_1 et S_2 , et les opérateurs d'échec E_1 et E_2 , applicables respectivement selon l'issue de la conduite en t . On écrira donc :

$$P_{(t+1)} = M^t P_{(t)}, \text{ avec } M^t = S_1 \text{ ou } E_1$$

Les paramètres définissant les matrices seront estimés à partir d'expériences, en supposant le modèle valable, et le problème de description de la conduite du « rat » revient alors à calculer l'évolution du vecteur $P_{(t)}$, et en particulier à déterminer son comportement asymptotique qui doit caractériser le succès de l'apprentissage. Mais le mathématicien sait peu de choses concernant cette évolution; il a donc recours à une sorte d'expérience abstraite, maintenant assez courante dans le domaine des théories stochastiques : une machine électronique, montée de façon à effectuer les choix au hasard que postule le modèle, réalisera pour ainsi dire empiriquement les chaînes de réactions dépendant des stratégies et des matrices, en même temps que la distribution des échecs et des succès selon la stratégie de la « nature »¹.

On constate alors que le comportement asymptotique du « rat » se rapproche de la stratégie pure optimale (au sens de Bayes) qui maximise son espérance du gain² : tout se passe comme si le « rat » finissait par deviner la stratégie mixte de la « nature »; il reproduit une conduite d'apprentissage. Il sera loisible de comparer son comportement au comportement réel d'un homme, et même de faire « jouer » ce dernier contre un « rat » dans des situations analogues. Finalement, le modèle ici construit servira de référence pour une analyse des conduites, considérées sous l'angle de cette unité technique élémentaire que constitue l'organisme psychique de l'homme en présence d'un flux aléatoire d'événements naturels. Un tel programme échappe au mécanisme dont pourrait l'accuser

1. Technique connue sous le nom pittoresque de « méthode de Monte-Carlo ».

2. Il faut naturellement choisir toujours la conduite qui se trouve statistiquement favorisée par la stratégie de la « nature ».

un observateur trop pressé de conclure. Car le modèle ne fait nullement intervenir deux systèmes mécaniquement liés. Il postule une structuration de la situation par l'organisme, et la « découverte » de la stratégie optimale détermine une modification qualitative, une restructuration désormais stabilisée de la situation technique. Il échappe également à l'accusation de normativité, puisque la théorie n'assimile pas d'emblée le phénomène à une conduite rationnelle, mais décrit l'évolution d'un comportement qui se trouve approcher de celle-ci comme d'un état d'équilibre.

*
**

4. 23. Certes, il serait ridicule de présenter des essais de ce genre comme des paradigmes définitifs de la science. Nous ne prétendons rien trouver ici que des tentatives d'une détermination nouvelle et féconde des catégories de l'objet humain, en même temps que les prémisses d'une méthode expérimentale spécifique. La catégorie dominante paraît pouvoir être désignée par le mot de *décision*, la méthode expérimentale par celui de *recherche opérationnelle*.

Une théorie des décisions s'oppose à une simple théorie des causes — ou si l'on préfère à une théorie des déterminations, telle que la science de la nature — en ce qu'elle fait intervenir à la fois un complexe aléatoire et un optimum d'une part, et qu'elle articule d'autre part un appareil d'*information* et un appareil d'*action*. L'objectivation de ces deux notions, par ailleurs chargées de significations vécues, caractérise la phase actuelle de la science. Le philosophe qui veut comprendre la portée de ces essais doit échapper à la tentation d'un ontologisme vulgaire. La science nouvelle ne reconstruit pas l'homme avec des machines, mais conceptualise les situations humaines comme complexes techniques où se trouvent engagés à la fois l'homme et la nature. Conceptualisation qui dépasse, bien entendu, le simple découpage des phénomènes, pourtant déjà essentiel; nous verrons dans un chapitre ultérieur comment elle prend tout son sens par une dialectique d'axiomatisation.

Mais la révolution scientifique, dans le domaine de l'homme, consiste d'abord à se libérer des modes de découpage naïfs véhiculés par le langage usuel. L'événement humain y étant pris au niveau des significations vécues ne donne lieu qu'à une pseudo-science, discours plus ou moins habile qui ne fait que refléter une pratique empirique, même s'il s'élève à la hauteur d'un art. La

transmutation en objet du phénomène se réalise par la convergence de deux mouvements qui font pénétrer les formes dans le monde des événements. Nous avons décrit le premier sous le nom de découpage formaliste, car il vise d'emblée à construire des systèmes abstraits qu'il étudie apparemment pour eux-mêmes. Le second se révèle dans des entreprises comme la recherche opérationnelle, où la mise en forme est subordonnée à une perspective d'action. Mais nous avons montré que les deux mouvements se supposent et se rejoignent, laissant entrevoir la possibilité d'une discipline originale qui devrait devenir la science future.

Il conviendrait de prolonger cette interprétation par l'analyse du thème central de cette conceptualisation à l'œuvre dans la science de l'homme; nous étudierons donc dans le prochain chapitre le traitement de la *qualité*.

CHAPITRE V

QUALITÉ ET QUANTITÉ

5. 1. Derrière la plupart des critiques opposées aux tenants d'une science rigoureuse de l'homme, on retrouve l'objection de la *qualité*. On craint toujours qu'une connaissance scientifique laisse échapper ce qui, dans l'être humain et dans ses œuvres, paraît être le plus significatif, le plus spécifique, le plus irréductible aux schématisations de toute sorte. On admet certes, — depuis quatre siècles que Galilée, Lavoisier, Claude Bernard ont montré la voie à la conquête de l'objectivité non humaine, — que le physicien, le chimiste, le biologiste même puissent se détacher du *chaud* et de l'*humide*, du *doux* et de l'*amer*. Mais pour la réalité psychologique ou sociale, on voudrait encore que le savant la saisisse telle que l'expérience immédiate nous la donne, c'est-à-dire comme un tissu de qualités. Si dans le domaine des êtres de la nature il nous semble aujourd'hui facile de penser la qualité comme apparence — ou, plus exactement, d'admettre une autre phénoménologie, selon laquelle l'objet est déterminé par des schémas abstraits qui nous permettent effectivement de le saisir, — dans le domaine de l'homme une telle démarche rencontre apparemment bien de la difficulté. On croit volontiers que l'*essence* même du phénomène est ici qualitative. Bergson fonde sur ce lemme sa métaphysique et sa théorie dualiste de la connaissance. Mais beaucoup, parmi ceux-là mêmes qui tentent d'édifier la science, partagent ouvertement cette manière de voir. Tel sociologue récusera l'usage des mathématiques, parce que fondées sur les rapports indifférents d'un tout et de ses parties, alors que la totalité humaine, le fait social total, est un ensemble organiquement et qualitativement différencié, son dynamisme ne pouvant être convenablement décrit que par la médiation des images, en particulier celle d'une « matière ignée en

ébullition permanente »¹... Le thème de la nature foncièrement qualitative du fait humain n'est-il qu'un préjugé pré-scientifique ? Quelle est sa signification exacte, et comment les diverses sciences de l'homme aujourd'hui vivantes s'orientent-elles vers un traitement rationnel du qualitatif ? Tel est le problème que nous nous posons maintenant, et qui installe le philosophe au cœur même d'une épistémologie des sciences humaines.

Qualité de l'objet et qualité du vécu.

5. 2. La philosophie des sciences, fascinée par les problèmes de cohérence structurelle posés par les développements modernes de la physique, a presque complètement négligé la catégorie de la *qualité*². L'intérêt porté aujourd'hui aux sciences de l'homme exige une reconsidération de ce vieux problème, tout au moins une analyse exacte des présupposés que l'usage du concept de qualité introduit dans les sciences.

La saisie de la qualité correspond, aussi bien génétiquement que phénoménologiquement, au moment immédiat de la connaissance. Mais cette immédiateté est équivoque. Husserl, dans une belle page des *Idées* (trad. Ricœur, I, 144), a insisté avec bonheur sur la dualité de ce qualitatif : l'un concerne l'immédiateté de la chose, dont la transcendance ne se donne que par esquisses, toujours incomplètes, mais toujours saisies dans une présence; l'autre, l'immédiateté du vécu, qui se donne comme flux, et par conséquent selon un mode d'incomplétude tout à fait distinct du précédent. « C'est uniquement sous la forme de rétention que nous avons conscience de ce qui vient immédiatement de s'écouler, ou sous forme de ressouvenir... mais cette incomplétude, cette « imperfection » que comporte l'essence de la perception vécue est par principe différente de celle que recèle l'essence de la « perception transcendante », qui se fait par le moyen d'une figuration par esquisses, bref, au moyen de quelque chose comme l'apparence » (*ibid.*, p. 145). Dans les deux cas cependant il s'agit d'une perception, c'est-à-dire de la visée *immédiate* d'un objet *transcendant* par rapport à une conscience, et c'est à ce mode d'apparition de l'objet que nous donnons le nom de qua-

1. G. Gurvitch, *Le concept de structure sociale*, p. 40 (in *Cahiers internationaux de sociologie*, XIX, 1955).

2. On n'oublie pas cependant les beaux chapitres de G. Bachelard dans sa *Connaissance approchée*.

lité. Toutefois, une confusion trop hâtive entre qualité de l'objet externe et qualité de l'objet psychique, entre qualité-esquisse et qualité tonale — si l'on peut se contenter de cette imagerie —, conduit à d'inextricables difficultés. La qualité-esquisse, ce rouge d'une reliure, cette stridence d'un cri, mérite le nom d'apparence en ce qu'elle n'est que le prédicat contingent et relatif d'un objet, saisissable sous d'autres angles. La tonalité — non pas seulement affective — de mon expérience de moi-même, lorsque j'écris ceci, n'est pas une apparence, mais l'être même de ma conscience qui passe, de l'objet psychique que je saisis en moi. La critique bergsonienne de l'Essai joue sur une assimilation tacite des deux types de qualité, qu'elle tend à ramener au second, cependant que l'associationisme d'un Taine incline à identifier au premier nos qualités de conscience. Cette assimilation est sans doute l'un des ressorts secrets de la symbolisation esthétique. L'art joue en effet de cette ambiguïté en usant de la représentation des qualités objectives comme si elles étaient des moments du vécu. Par une transmutation à vrai dire très spontanée l'artiste suscite des qualités plastiques et colorées qui sont visées à la fois comme telles et comme moments de conscience, réalisant ainsi une appropriation magique du monde des choses, à l'opposé de l'appropriation cognitive et technique qui constitue l'œuvre de l'esprit scientifique. Voilà pourquoi l'art est en deçà de la distinction entre idéalisme et réalisme, entre la figuration et l'abstraction. Il est de son essence même d'accepter l'équivoque et de refuser la dissociation. De là vient la séduction d'une philosophie bergsonienne, qui est, à beaucoup d'égards, une thématisation habile de l'activité esthétique.

5. 3. Mais si la science, comme nous le montre clairement son histoire, a pour tâche de dissiper cette équivoque et d'instaurer un mode de pensée résolument *objectif*, elle doit assurément se garder, devant le fait psychique, de cette attitude ambiguë. Il s'en suit évidemment qu'une science du fait humain doit procéder d'une conception de la qualité tout autre que celle des sciences physiques, mais nullement qu'elle doive se borner à rejeter hors de sa portée cet objet particulier qui lui est donné qualitativement sur un autre mode. On commence à entrevoir aujourd'hui les rapports de la qualité sensible et des schématisations scientifiques de l'objet physique; éclaircir d'une manière spécifique le rapport de la qualité d'un objet psychique et de sa structuration comme objet d'une science, voilà sans doute la tâche fondamentale d'une épis-

témologie des sciences humaines. Cette élucidation, il serait vain de demander au philosophe de l'inventer de toute pièce : c'est le progrès même de la science qui peut la lui suggérer. Sans doute sommes-nous encore trop peu avancés dans ce domaine pour espérer la fournir dans un avenir immédiat; du moins est-il temps déjà de préciser le problème et d'analyser les commencements de solution spontanée que les sociologues et les psychologues lui apportent.

Une fois dénoncé le danger d'une réduction trop simpliste du qualitatif, examinons le sens de la qualité dans la visée du fait humain. Le trait le plus évident de la qualité sous ses deux modes c'est qu'elle est un moment de l'en soi, plus précisément de l'être là. Hegel la fait intervenir tout au début de la *Grande Logique*, dans sa théorie de l'être; elle correspond à l'être en tant que déterminé, au *Dasein* dont la détermination est détermination de l'étant (*seiende*), c'est-à-dire qualité (livre I, 1^{re} section, chap. II, p. 95, édit. Lasson). Pour la pensée de l'objet, le moment de la qualité est en effet celui de l'immédiateté; mais ce n'est pas une immédiateté bloquée, un point d'arrêt et un repos pour la connaissance. On peut même définir au contraire la connaissance scientifique comme ce mouvement de la pensée qui ne se complait ni ne s'arrête à ce moment de l'immédiat. « La détermination ainsi isolée pour elle-même, dit Hegel, est la qualité, notion tout à fait simple et immédiate... En raison de cette simplicité, de la qualité en tant que telle on ne saurait rien dire de plus » (*Logique*, p. 98). Mais l'être là, « dans lequel aussi bien le néant que l'être sont contenus, est lui-même la mesure de l'unilatéralité de la qualité, comme détermination seulement immédiate, ou de l'étant ». La pensée de l'objet va au-delà de cette immédiateté, de cette unilatéralité en développant son aspect négatif. La qualité est alors essentiellement saisie comme limitation, et plus précisément comme *différence*.

Différence et similitude.

5. 4. Il n'est pas douteux que ce soit par cet aspect justement que le qualitatif soit conceptualisable, et qu'il donne prise à une dialectique. La qualité, c'est la *διαφορά τῆς οὐσίας* aristotélicienne du livre Δ, mais la différence n'a de sens que dans un système d'oppositions et de corrélations qui nous fait passer de l'être là immédiat et apparemment isolé à une *structure*. La pho-

nologie nous a déjà fourni l'exemple de cette dialectisation du qualitatif phonétique. On entrevoit donc dès maintenant que la conceptualisation de la qualité ne s'effectue pas forcément par un passage au quantitatif, comme le veut la Logique hégélienne. Le progrès philosophique fondamental des mathématiques du XX^e siècle est la prise de conscience de cette dialectique non quantitative de la qualité. Il n'est pas mauvais d'insister sur cette découverte, puisque, pour beaucoup de ceux qui travaillent aux sciences humaines, la mathématisation équivaut à l'introduction de la quantité, voire du nombre.

En fait, maintenant que les extensions successives de l'algèbre classique ont conduit les mathématiciens à concevoir l'idée générale de structure algébrique, puis de structure quelconque, nous comprenons mieux le mouvement jusqu'alors implicite qui fonde le passage de la pensée qualitative à la pensée mathématisée. Le premier moment de cette dialectique conduit à la notion d'ensemble, c'est-à-dire d'un univers d'objets dont la présentation qualitative est réduite précisément à son essence de différence. Ce sont des objets abstraits dont on veut seulement savoir s'ils se distinguent les uns des autres d'un certain point de vue, bien que, par ailleurs, mutuellement substituables comme éléments de l'ensemble. Différence indifférente qui va permettre à une mathématique de s'élaborer. Les actes originaires du traitement mathématique, cette réduction une fois effectuée, consistent d'une part à réunir de toutes les manières possibles ces objets en sous-ensembles que l'on puisse également distinguer, et dont on puisse par conséquent discerner les parties communes; d'autre part, à mettre en correspondance les éléments de deux ensembles, que l'on associe par paires, jusqu'à épuisement de l'un d'eux. Grâce à quoi il sera possible de caractériser un ensemble d'objets abstraits en décrivant, en construisant, les relations qui peuvent être établies entre le tout et ses parties. C'est ainsi que la notion d'opération apparaît tout naturellement comme mise en correspondance d'un élément appartenant à l'ensemble des résultats, et d'un couple — ordonné — dont les termes appartiennent à l'ensemble des éléments opérés. Les propriétés distinctives d'une opération seront décrites uniquement au moyen des actes originaires déjà indiqués. Le qualitatif se trouve donc réinstauré sous la forme conceptuelle de propriété structurale, dont le sens dépend, non de la détermination isolée d'un objet individuel, mais du système des manipulations virtuelles effectuées sur un ensemble d'objets. Ce qui définit, par exemple,

l'être : nombre entier, c'est la structure spécifique décrite sous le nom d'anneau infini par les algébristes, où interviennent deux opérations; bien entendu, cette détermination des entiers n'est pas exhaustive : d'autres propriétés demeurent libres¹ dans les limites de cette structure, de telle sorte que, à un niveau plus poussé de détermination, on distinguera d'autres types d'êtres appartenant cependant à la même famille, en ce que leur ensemble est structuré de façon identique. Le géomètre moderne parle d'anneaux de polyômes, d'anneaux de matrices. Mais à chaque pas nouveau qu'il effectue pour préciser la nature de ces êtres, c'est en termes de structure qu'il s'exprime, c'est une structure plus fine, plus riche qu'il construit. La qualité, moment immédiat, se trouve donc médiatisée en passant de la détermination donnée comme intrinsèque à une détermination extrinsèque des modalités de la différence.

5. 5. On observera que cette notion de différence engendre naturellement la notion opposée de similitude, couple constitutif du concept de qualité. La similitude apparaît à deux niveaux dans la pensée structurale. Tout d'abord au niveau des individus posés comme indifférenciés d'un certain point de vue. La relation d'équivalence définit dans un ensemble une sous-classe d'objets indifférenciés, correspondant à la notion intuitive de « qualitativement identiques ». Cette relation est naturellement susceptible d'être déterminée par des propriétés purement formelles : réflexivité (pour tout a , a équivalent à a), symétrie (quels que soient a et b , si a équivalent à b alors b équivalent à a), transitivité (quels que soient a , b et c , si a équivalent à b et b équivalent à c , alors a équivalent à c). C'est ainsi que l'arithmétique introduit la notion de congruence : deux nombres entiers seront dits congruents modulo n s'ils diffèrent entre eux d'un multiple de n , et ils seront dans cette perspective considérés comme équivalents. D'où une nouvelle arithmétique, dont les objets sont des classes d'entiers équivalents². Ainsi s'effectue l'abstraction d'une différence qualitative distinguée de toutes les autres.

Mais au niveau des structures elles-mêmes la notion de similitude de nouveau s'introduit. Deux structures seront semblables lorsqu'une correspondance bi-univoque pourra s'établir entre les éléments des ensembles qu'elles régissent et entre leurs opérations

1. Par exemple, celles qui correspondent à une structure d'ordre.

2. Ces nouveaux objets constituent encore un anneau, mais alors que l'anneau des entiers comportait une infinité d'éléments, celui-ci n'en comportera que n .

respectives, de telle sorte qu'au résultat d'une opération de la première, effectuée sur deux éléments, corresponde le résultat de l'opération corrélatrice de l'autre, effectuée sur les images de ces éléments dans la seconde. Une définition précise¹ de la ressemblance structurale peut ainsi être donnée, conceptualisant l'intuition de similitude qualitative.

5. 6. La portée dans le domaine humain de cette analyse des géomètres est considérable. Il suffit de prendre un exemple psychologique très simple : l'explication du mécanisme de la perception des symboles. Graphiques ou phonétiques, les symboles d'un langage nous sont donnés comme qualités — timbres ou formes. Or, l'intelligence de ces symboles suppose une réduction de ces qualités immédiates telle que les variations d'échelles, et certaines variations de leur qualité même n'altèrent pas leur valeur sémantique. Comprendre l'acte de perception de ces symboles c'est donc conceptualiser l'idée de similitude qui sous-tend leur interprétation. Dira-t-on que deux figurations manuscrites de la lettre *a* portent le même sens parce qu'elles ont même structure graphique ? L'intelligibilité du signe persiste pourtant malgré des altérations très graves de la forme. La notion d'isomorphisme est insuffisante pour rendre compte de ce genre d'équivalence. Pour obtenir une conceptualisation adéquate du qualitatif dans le domaine de la perception des symboles, il faut adjoindre à la notion d'isomorphisme une autre idée élaborée par les géomètres, qui est celle de *voisinage* entre des objets en général, et singulièrement entre deux structures². C'est la notion intuitive et vague de l'à peu près qui doit être à son tour conceptualisée. La mathématique moderne possède déjà une théorie complexe de l'à peu près, dont les thèmes très élaborés de *limite*, de *convergence* constituent les instruments fondamentaux. Une topologie des structures abstraites, construite originairement pour décrire les propriétés des ensembles de points de la géométrie, fournit ainsi le modèle et le point de départ d'une *théorie de l'à peu près* indispensable à une science de la qualité. C'est aux sciences de l'homme à suggérer maintenant au mathématicien de nouveaux problèmes.

1. On trouvera dans Bourbaki, *Théorie des ensembles*, une définition beaucoup plus élaborée des notions de « morphisme » et d'« isomorphisme », ayant une portée très générale.

2. Cf. par exemple l'intéressant essai de M. Apostel in *Logique et Équilibre*, 1957.

Il semble donc qu'une élaboration scientifique des notions qualitatives consiste dans le passage de l'*astructural* au *structural*, bien plutôt que dans une quantification. Du moins le passage au quantitatif n'est-il que l'un des résultats possibles de cette dialectique, et c'est dans cette perspective d'ensemble qu'il faut, en tout cas, essayer de comprendre le traitement de la qualité qui s'institue dans les sciences humaines. On peut distinguer, sous cette réserve, trois processus typiques dans cette dialectique de la qualité :

1° La transformation des données qualitatives en système quantifié.

2° Le maintien du caractère non quantitatif des données dans un schéma mathématique.

3° La *mutation qualitative* des systèmes dont les dimensions croissent au-delà d'un certain seuil.

On reconnaît évidemment dans notre troisième type une application de la « loi » hégélienne et marxiste du passage de la quantité à la qualité. Nous verrons qu'il doit s'interpréter épistémologiquement par une dénivellation structurale des différences phénoménologiques de l'objet scientifique. Quant aux deux premiers, ils vont nous fournir d'excellents témoignages du travail encore tâtonnant de la pensée formelle, aux prises avec l'objet humain, tentative encore fragmentaire et subtile, mais déjà suffisamment formulée pour que puisse paraître conjuré le spectre d'une quantification brutale de l'inquantifiable. Cette fois encore, c'est le passage de l'*astructural* au *structural* qui peut éclairer le sens latent de ces entreprises dispersées.

*
**

Réponses qualitatives et information.

5. 7. Nous examinerons de ce point de vue quelques techniques introduites récemment en psychologie et en psychologie sociale, propres à montrer dans son détail et dans ses incertitudes la dialectique qualité-quantité. On y vérifiera notamment que la distinction des deux premiers processus signalés plus haut n'est qu'apparente, et que, d'une certaine manière, le maintien du caractère qualitatif des données se réalise à travers une visée initiale de quantification.

Il s'agit essentiellement du traitement des réponses fournies par les membres d'un groupe à un questionnaire. Celui-ci a pour fin

de déceler la présence d'un certain trait ou d'une certaine attitude dans le groupe considéré; il a été établi en ce sens par intuition et tâtonnement. Mais le résultat du dépouillement ne fournit naturellement qu'une multiplicité de types de réponses, multiplicité en quelque sorte qualitative, dont on voudrait dégager, soit une cotation des individus relativement au trait considéré, soit une classification ordinaire.

Voici par exemple la batterie de questions construite par Stouffer pour étudier le « moral » de l'armée américaine en guerre¹ :

« 1. En général, dans quel état d'esprit vous sentez-vous la plupart du temps : bon moral, mauvais moral ?

« 2. Si vous pouviez choisir, pensez-vous que vous seriez plus utile à votre pays comme soldat, ou en travaillant pour la guerre comme civil ?

« 3. Dans l'ensemble, pensez-vous que l'armée vous donne la possibilité de montrer vos capacités ?

« 4. En général, l'armée est-elle bien administrée ? »

Les réponses à ces questions étant dichotomiques, à chaque individu correspondra un « avis »² constitué par une suite de *oui* et de *non*. Le problème que se pose le psychologue est de donner une signification homogène à ces différents avis.

5. 8. Il convient de commenter tout d'abord ce caractère dichotomique des questions posées. C'est en effet par ce trait que s'ébauche une première structuration des données recueillies. Si nous comparons à un questionnaire de ce type une interview ordinaire, nous mesurons l'importance de cette structuration. Dans le second cas, les réponses sont proprement qualitatives, et constituent des multiplicités tout à fait incomparables. Dans le premier, les avis dichotomiques comportent déjà un principe de classement; en tout cas, leur nature même enveloppe une détermination *a priori* de tous les avis possibles, et un théorème de combinatoire élémentaire nous assure que, pour une batterie de k questions, il y a en tout et pour tout 2^k types de réponses, ou avis. Une telle détermination du champ des réponses virtuelles est précisément la

1. *The American Soldier* (in *Studies in Social psychol. in world war II*, vol. I, Princeton, 1949), cité par Lazarsfeld, in *Mathematical thinking in Social Sciences*, ch. VII, 1954.

2. Nous empruntons ici le vocabulaire de Condorcet, qui a anticipé cette analyse. Cf. Granger, *La mathématique sociale du marquis de Condorcet*, 1956.

condition fondamentale pour que puisse être définie la valeur d'une *information*. On songe au processus de dichotomie décrit par Platon dans *le Sophiste*, qui nous fait passer d'une question complexe et nuancée à une batterie de questions simples et susceptibles d'être décidées par oui et par non. Mais le cas de la définition du *Sophiste* est particulier, en ce que le questionnaire est organisé d'ores et déjà comme un « arbre » comportant une suite de bifurcations. Les sujets abordés par le psychosociologue excluent en général toute organisation *a priori* de cette nature¹. L'ensemble des questions constitue seulement un tout donné dans lequel aucune hiérarchie ne se dessine. Le problème est précisément de construire un ordre pour cette multiplicité encore qualitative, mais dont le caractère *fini* et *discret* nous procure déjà une demi-satisfaction.

A la multiplicité des réponses nuancées, qui évoque vaguement l'idée du continu et de l'infini², s'oppose en effet la pluralité des éléments distincts qui constituent les types de réponses, en nombre fini. Or, ces deux caractères de finitude et de discrétion, dont le premier commande évidemment le second, nous sont apparus déjà comme les *conditions les plus radicales de l'expression symbolique*. Il y a vraiment langage lorsqu'il y a choix de signes distincts dans un lexique fini. La réduction dichotomique des questionnaires apparaît donc comme ce qui rend possible la transmutation, dans un univers de langage maniable, de la multiplicité qualitative des données empiriques.

Mais cette première réduction ne fournit cependant au psychologue qu'une condition de travail. Il ne lui suffit pas de pouvoir énumérer tous les avis possibles, et assigner à chaque individu l'un d'entre eux. Les rapports mutuels de ces avis demeurent, à un niveau plus élevé d'abstraction, des rapports qualitatifs.

Probabilité de réponse, et division en classes latentes.

5. 9. L'idée de Lazarsfeld et Stouffer est de construire, à partir de l'ensemble différencié des avis effectivement recueillis, une

1. Nous étudierons plus loin cependant une circonstance comparable à celle du *Sophiste*, avec l'échelle de Guttman.

2. Évocation toute relative, puisque les réponses étant de toute manière des expressions *verbales* du langage ordinaire, on peut en droit les énumérer. Mais il est clair qu'il s'agit ici d'une infinité et d'une continuité pratiques.

classification, ou structuration, de la population globale relativement au trait ou à l'attitude considérée. Il faut donc imaginer un schéma structural dont la distribution des avis recueillis soit l'expression empirique.

On supposera que la population s'ordonne en *classes* relativement à l'attitude envisagée. L'importance relative, ou fréquence, de ces classes est inconnue. Une classe X se définira par les probabilités de réponse positive aux différentes questions des individus qui lui appartiennent. Dans la classe X, un individu répondra « oui » avec la probabilité p_j^x à la question j . Probabilité naturellement inconnue, que la théorie doit donner le moyen d'estimer. Finalement, l'analyse à laquelle se livre le psychologue doit nous permettre de remplir le tableau suivant des probabilités définissant la « structure latente » du groupe, relativement à l'attitude étudiée :

Classes		1	2	3	4	∞
questions	I	p_1^1	p_1^2	p_1^3	p_1^4		p_1^∞
	II	.					
	III	.					
	IV	p_4^1	p_4^∞
fréquence des classes		v_1	v_2	v_∞

Les données se réduisent évidemment aux fréquences, dans le groupe, des différents avis, fréquences que l'on assimile¹ à une estimation des probabilités, pour un avis quelconque, effectivement donné dans le groupe, d'être de la forme ($i.j.k...; l.m.n...$), les réponses positives étant notées avant, les réponses négatives après le point-virgule. On a donc, pour n questions, 2ⁿ nombres expérimentaux : $p_{i,j,k;l,m,n...}$ représentant les fréquences réalisées par les différents avis. Comment passer de ces données à la structure latente? Une hypothèse nouvelle va permettre d'écrire alors les équations de la structure. On supposera que, pour des *individus appartenant à une même classe*, les probabilités de réponse positive à différentes questions sont indépendantes. Propriété que les probabilistes traduisent classiquement en écrivant que la probabilité d'une réponse doublement positive aux questions quelconques i et j est égale au produit des probabilités respectives de réponse positive séparée à i et à j :

$$p_{ij}^x = p_i^x \cdot p_j^x \quad 2$$

Dans ces conditions, on peut calculer la probabilité d'un avis quelconque *dans une classe*, à partir des probabilités élémentaires p_i^x :

$$p_{i,j,k;l,m,n...}^x = p_i^x \cdot p_j^x \cdot p_k^x \cdot p_l^x \cdot p_m^x \dots$$

avec : $q = 1-p$, probabilité d'une réponse *négative*.

1. Le groupe est considéré comme échantillon statistiquement représentatif d'un univers idéal.

2. Intuitivement, si l'on avait au contraire : $p > p^x \cdot p^x$ cela signifierait que le fait de répondre *oui* à l'une des deux questions rend *plus probable* une réponse positive à la seconde. Bien entendu, si l'on considère l'ensemble des avis, il n'y a plus indépendance des diverses réponses. L'association des réponses positives (1) et (2), par exemple, est beaucoup plus fréquente que l'association oui-non. C'est ce qui donne un sens au questionnaire. L'indépendance à l'intérieur d'une classe exprime en quelque sorte l'hypothèse que les variations d'avis autour d'un avis modal sont aléatoires et non significatives.

Et par conséquent, par sommation, on calculera la probabilité d'un avis quelconque *dans l'ensemble* du groupe :

$$P_{i,j,k,\dots,l,m,\dots} = \sum_{\infty} v_{\infty} \cdot p_{i,j,k,\dots,l,m,\dots}^{\infty} = \sum_{\infty} v_{\infty} \cdot p_i^{\infty} \cdot p_j^{\infty} \dots$$

On obtient ainsi, en égalant ces expressions aux valeurs empiriques des fréquences, 2^e équations pour calculer les p_x et les v_x . Nous laisserons de côté les difficultés mathématiques du calcul¹.

5. 10. Quelle est exactement la nature et la portée de l'élaboration ainsi réalisée? En premier lieu, on notera que la pluralité « qualitative » des avis ne se trouve nullement réduite d'une façon brutale aux cadres d'une échelle numérique. L'analyse des structures latentes n'aboutit point même à *ordonner* l'ensemble des avis. Seul est ainsi pourvu d'une structure d'ordre le groupe lui-même, où sont distinguées des classes selon leur adhésion plus ou moins nette à l'attitude étudiée. (Stouffer, dans l'exemple ici rapporté, établit une structure à trois classes — moral bon, médiocre, mauvais — définie avec précision par les paramètres du tableau.) Chacune des classes est déterminée par le faisceau des probabilités attribuées à chaque avis, de telle sorte que le caractère nuancé et fluctuant des réponses effectives se trouve en un certain sens exprimer les *propriétés aléatoires* de la structure. La qualité est conceptualisée par le moyen des paramètres probabilitaires. Il convient de souligner ce fait qui nous semble être un trait général de l'épistémologie des sciences humaines. Corrigeant ce qu'il y a de rigide dans la réduction informationnelle des réponses, les paramètres aléatoires réintroduisent, mais sous une forme accessible au calcul, quelque chose de la multiplicité qualitative. La schématisation scientifique n'est évidemment en aucun cas l'équivalent des données intuitives, pas plus que les équations du physicien ne restituent le monde sensible. Mais le processus de transmutation procède ici du même esprit, du même souci de construire une structure maniable, féconde et provisoire.

Portons maintenant notre attention sur le sens de cette struc-

1. Cf. B. F. Green, *A general solution for the latent class model of latent structure analysis*, in *Psychometrika*, vol. 16, n° 2, 1951.

turation, quant à une connaissance des individus. En fait, la structure une fois établie et testée¹ ne nous permet aucunement de déterminer quels individus appartiennent à telle classe. Connaissant l'avis d'un individu, on peut tout au plus conjecturer, avec une certaine chance d'erreur, qu'il appartient à la classe la plus riche en avis de ce type. (Classe modale.) Par ailleurs, si l'on attribue à chaque classe une valeur numérique relativement arbitraire (par exemple, 1 à la classe la plus favorable à l'attitude étudiée, 0 à la classe intermédiaire, —1 à la dernière), il est possible de faire correspondre une *note* à chaque avis, et par conséquent d'ordonner leur ensemble par rapport au trait étudié. Il suffira de donner comme *poids* à la valeur de chaque classe, pour chaque avis, la fréquence de cet avis dans la classe. Un avis représenté 200 fois dans la classe 1, 50 fois dans la classe 2 et 40 fois dans la classe 3 aura pour cote :

$$(1 \times 200) + (0 \times 50) + (-1 \times 40) = 160$$

Cote qui est le point moyen de la position, sur l'échelle des classes, des sujets qui expriment cet avis. L'ensemble des avis se trouve ainsi pourvu d'une structure métrisée, ou tout au moins ordonnée. Mais on sent bien l'arbitraire d'une pareille quantification, dont la valeur ne peut être que limitée à des cas particuliers. Le véritable intérêt de l'analyse n'est pas dans ce passage trop sommaire de la qualité à la quantité, mais bien dans la structuration présentée par le tableau de la page 116. Cette structuration a été obtenue au moyen de deux réductions, dont nous avons eu l'occasion, dans un autre ouvrage, d'étudier l'efficacité pour la constitution des concepts économiques². Le premier forme la multiplicité des réponses possibles en un schéma d'*information* fini et articulé; c'est une réduction « ensembliste », définissant des éléments dans un tout, éventuellement même — ce n'est pas ici le cas — des relations de « voisinage » entre ces éléments. La seconde, qui en quelque manière mobilise cette structure rigide — et parfois en prépare la dynamisation — introduit des paramètres aléatoires; c'est une réduction « probabiliste ».

1. On compare les fréquences expérimentales aux probabilités théoriques des différents avis, calculées dans la structure.

2. *Méthodologie économique*, II^e partie, ch. 1, §§ 15-16.

La structure d' « échelle ».

5. 11. A partir de l'exemple précédent, il nous est maintenant possible de montrer comment cette analyse des « structures latentes » s'insère dans un processus d'ensemble de dialectisation de la qualité. Cet examen va nous montrer, d'une part, la complexité des tendances à l'œuvre dans ce traitement de la notion, ainsi que les tentations de formalisation intempérante qu'il comporte; d'autre part, malgré ces obstacles, la ligne générale qui se dégage des différentes techniques, et leur signification.

La technique des échelles de Guttman a pour but, comme l'analyse des structures latentes, de dégager, partant de la multiplicité qualitative des types de réponse à un questionnaire, une structuration d'abord ordinale de la population des individus. Mais on exige ici davantage du questionnaire, car on souhaite que chaque réponse soit *déterminée* par le rang, dans la future échelle, de l'individu interrogé. Autrement dit, on doit pouvoir constater une sorte d'emboîtement des questions dichotomiques, tel qu'une réponse affirmative à la question n° 1 soit compatible seulement avec une réponse affirmative à la question n° 2; dans ces conditions, seuls pourront apparaître certains « avis », les autres étant exclus par cette règle de cohérence. Le prototype d'un tel questionnaire serait fourni par une enquête portant sur des données non ambiguës, pour lesquels existe une échelle naturelle; mais avec l'incertitude des réponses disparaît évidemment l'intérêt du questionnaire. Soient en effet les questions :

1. Êtes-vous d'une taille supérieur à 1 m. 80 ?
2. Êtes-vous d'une taille supérieure à 1 m. 70 ?

Une réponse affirmative à (1) entraîne naturellement une réponse affirmative à (2). Les seuls avis cohérents sont de ce fait : *oui-oui*; *non-oui*; *non-non*. L'échelle est ici celle des tailles, et le rang d'un individu sur cette échelle détermine sa réponse sans ambiguïté.

C'est cette situation particulièrement favorable que l'on voudrait réaliser, ou dont on voudrait tester la réalisation approchée, par un questionnaire portant sur des attitudes psycho-sociales, en l'absence d'un procédé de décision analogue à la mesure des tailles. L'exemple schématique de Guttman est le suivant. Il s'agit de construire une échelle des attitudes à l'égard de la guerre. Les questions posées sont alors :

1. La guerre est-elle bonne ?

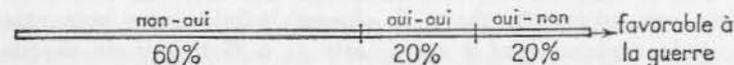
2. La guerre est-elle mauvaise ?

40 % des sujets répondent *oui* à (1), et 80 % *oui* à (2). L'hypothèse de cohérence permet alors de déterminer la proportion théorique des différents avis possibles : les 20 % qui répondent *non* à (2) doivent être inclus *a fortiori* dans les 40 % répondant *oui* à (1). L'avis *oui-non* doit donc représenter 20 % de l'ensemble. Reste alors 60 % pour l'avis *non-oui* (le moins favorable à la guerre), 20 % pour l'avis *oui-oui* (mitigé), rien pour l'avis *non-non* qui se trouve exclus, comme indéterminé, si l'échelle est cohérente.

La guerre est-elle bonne ?

		oui	non	
la guerre est-elle mauvaise ?	oui	20	60	80
	non	20	0	20
		40	60	100

Cette distribution des avis donne lieu à une représentation linéaire, analogue au quantilage classique des statisticiens :



Les 100 sujets étant supposés classés quant à leur attitude, les 60 premiers (défavorables) seront de l'avis *non-oui*, les 20 suivants de l'avis *oui-oui*, les 20 derniers de l'avis *oui-non*. Le problème du psycho-sociologue consiste donc à construire son questionnaire de telle façon qu'il puisse ordonner ses questions comme dans la figure ci-dessous, les avis s'échelonnant en un parallélogramme. La technique des échelles de Guttman n'est que l'élaboration des procédés et des recettes permettant d'approcher de cette organi-

sation, et de décider quelle proportion d'avis aberrants doit raisonnablement entraîner le rejet de l'hypothèse de cohérence.

	(2):non	(1):oui	(2):oui	(1):non
I	•	•	/	/
II	/	•	•	/
III	/	/	•	•

Recherche d'une métrique.

5. 12. La démarche de quantification de la qualité est ici réduite à une ordination, liée toutefois à un découpage en classes de fréquences déterminées, comme dans la théorie des structures latentes. Mais Guttman poursuit plus avant l'exploitation de son schéma. Il veut substituer à la simple ordination une métrisation, qui affecte à chaque sujet, non plus un *rang*, mais une *note*, qui rende possible une comparaison des « distances » séparant divers sujets sur l'échelle, et permettent l'assignation d'un point *zéro*, correspondant en quelque sorte à l'attitude objectivement neutre. L'échelle nous laisse toute liberté pour choisir arbitrairement ces notes, pourvu que soit conservé l'ordre des sujets. Guttman précise alors son critère de choix. A chaque individu une note sera assignée conformément à son « avis »; à l'intérieur de chaque groupe de sujets ayant répondu de même façon à l'une des questions, la distribution des notes sera plus ou moins dispersée, car une seule question ne suffit pas à déterminer la note de chacun; n'est-il pas raisonnable de souhaiter alors que les notes aient été données de telle sorte que cette dispersion soit minimale? Par contre, entre les notes moyennes de chacun des groupes correspondant aux diverses questions, on désirera que les intervalles soient aussi grands que possibles, afin d'obtenir par les notes une meilleure différenciation. En termes statistiques, on satisfera à cette double exigence en maximisant la variance intergroupe et

minimisant la variance intragroupe¹. Dans ces conditions, le mathématicien est en mesure de calculer le système des notes qui répond à ces exigences; toutefois, ses équations lui fournissent en général autant de systèmes de solutions qu'il y a de questions élémentaires, systèmes qui ne sont pas également satisfaisants, mais qui s'ordonnent selon l'importance des variances qu'ils laissent subsister. La meilleure constitue la métrique la mieux adaptée aux réquisits, et c'est la seule qui conserve effectivement l'ordre de l'échelle. Si l'on trace un graphique portant en abscisses les pourcentages ordonnés des différents avis, et en ordonnées les notes qu'assigne à ces avis la nouvelle métrique, on obtient donc une fonction monotone. Guttman trace de même le graphique correspondant aux autres solutions (cf. fig. p. 124); les lignes obtenues présentent alors des points où leur variation change de sens. Elles ne sauraient engendrer une métrique compatible avec l'ordre des données. Peut-on cependant leur trouver une interprétation psychologique?

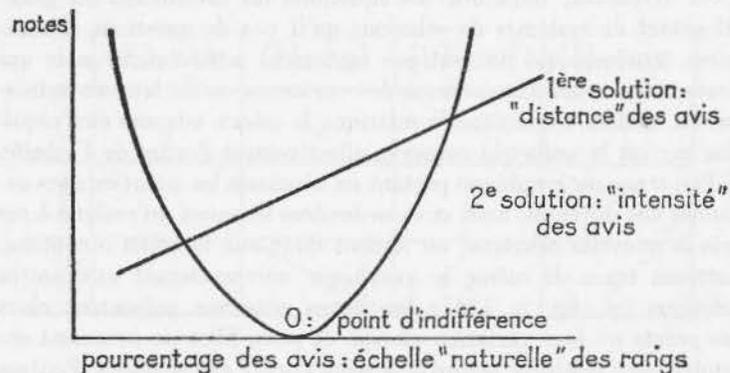
L'interprétation des « composantes principales ». Retour à l'organisation structurale.

5. 13. Telle est la question posée par Guttman et résolue dans un sens positif.

De même que les constructions mathématiques ont fait apparaître souvent des entités abstraites que le physicien a pu ensuite coordonner indirectement aux phénomènes, de même l'élaboration d'une structure quantitative fait ici surgir des systèmes abstraits. Faut-il leur attribuer une signification et un rôle dans la structuration de l'expérience? Guttman et ses collaborateurs n'en doutent aucunement, et forment l'hypothèse que la seconde solution au problème d'une métrique correspond à une quantification du second ordre qui serait celle de l'« intensité » d'une attitude. La courbe représentative de cette seconde solution présente en effet un minimum unique qui désignerait un point d'« indifférence » à l'égard du problème posé; en deçà et au-delà, les sujets, que

1. Ceci revient à envisager les sommes des carrés des écarts aux moyennes, pour donner même importance aux écarts par excès et par défauts. C'est une façon assurément raisonnable de voir les choses; ce n'est pas la seule.

leur attitude soit positive ou négative, sont de plus en plus catégoriques dans leur prise de position...



Des tests spécifiques construits pour estimer empiriquement cette « intensité » corroborent, selon Guttman, l'interprétation présentée.

Une réintégration aussi audacieuse des éléments abstraits dans le phénomène est singulièrement significative. Il convient de souligner tout d'abord qu'elle est, en son principe, une *conséquence naturelle de la notion de structuration*. Si la structure abstraite que construit le savant doit avoir quelque portée, certaines au moins de ses propriétés mathématiques sont susceptibles d'interprétation. Faute de quoi, tout le processus de réduction des phénomènes aux structures n'est qu'un artifice de surface. Il n'en est pas moins vrai que l'identification inattendue d'une solution algébrique à un trait psychologique nous choque, lorsque ce trait n'a pas été explicitement introduit dans le modèle de départ. Dans le cas présent, ce modèle est construit sur l'hypothèse de cohérence des avis, découlant de la possibilité supposée d'une échelle linéairement ordonnée des attitudes. Le calcul introduit une seconde organisation, interprétée comme traduisant le jeu d'une « intensité » des attitudes, c'est-à-dire en somme d'une attitude du second degré portant sur l'attitude originaires. A plus forte raison en serait-il de même pour l'interprétation des autres solutions successives, et auxquelles Guttman fait correspondre ce qu'il appelle la « clôture » (degré de détermination consciente à l'égard de l'attitude), et l'« engagement » (*involution* : intérêt accordé effectivement à l'attitude considérée). Guttman, il est vrai, semble

conscient de cette répugnance, et il commente lui-même la liaison mathématique-psychologie de façon à écarter l'accusation qu'on pourrait lui faire à bon droit, de tirer d'un schéma empirique très pauvre des conséquences psychologiques considérables, par la seule vertu d'un calcul. Tout d'abord, ce n'est pas en calculant les systèmes de solutions à partir des données premières que l'on déterminera effectivement les nouveaux éléments psychologiques, tel que le point d'indifférence : les mathématiques elles-mêmes montrent la vanité de cette entreprise, car il faudrait s'assurer alors de la validité du questionnaire comme échantillon adéquat de l'ensemble des questions révélant l'attitude. C'est donc une estimation empirique directe des composantes d'ordre supérieur — corrélatives des diverses solutions pour la métrisation entreprise — qui sera faite par le psychologue et rapportée à l'échelle des rangs. Les mathématiques ne font donc ici que garantir la signification invariante des éléments ainsi établis. « Les mathématiques à elles seules ne pouvaient déterminer le point zéro empiriquement; la psychologie à elle seule ne pouvait prouver que le point zéro était invariant par rapport à l'échantillonnage des questions. Le succès de cette combinaison des mathématiques et de la psychologie suggère qu'il vaudrait la peine d'explorer la troisième composante mathématique par des moyens psychologiques... » (Guttman, in *Mathem. thinking in the soc. sciences*, p. 250.)

5. 14. Le problème psychologique revient donc à l'élaboration de tests auxiliaires permettant l'estimation directe des composantes d'ordre supérieur, dont on conjecture la signification intuitive. Que les résultats de ces tests, rapportés à l'échelle des rangs, reproduisent assez fidèlement l'allure des composantes mathématiquement calculées, c'est la seule garantie, peu convaincante, de leur validité. On ne saurait donc conclure au succès total de l'entreprise. Mais plus que son succès, qui dépend beaucoup de l'élaboration des données, nous intéresse le dessein même du processus que l'auteur a été conduit à développer. Partant d'un désir de quantification raisonnable d'une multiplicité qualitative, il est amené à mettre l'accent non pas tant sur la quantification elle-même que sur la structure du référentiel qu'il dégage : c'est une échelle linéaire des attitudes qu'il vise, mais il construit un cadre pluridimensionnel, dans lequel chaque sujet est caractérisé non seulement par le « contenu » de son attitude (sa place sur l'échelle originaires), mais encore par différentes composantes qui, pour

ainsi dire, la qualifient. « Une conséquence profonde de l'unidimensionnalité — d'une attitude — c'est qu'elle implique en même temps une infinie pluralité de dimensions, à savoir les composantes principales. La même attitude comporte cette pluralité infinie de dimensions, par rapport auxquelles sa dépendance fonctionnelle est maintenant exprimée par des équations linéaires... Une attitude graduable (*scalable*) est unidimensionnelle en ce sens qu'elle comporte des rangs, mais elle est fonction d'une infinité de dimensions psychologiques » (*ibid.*, p. 249). Cette infinité se réduisant pratiquement du reste aux premiers termes, car la contribution des termes suivants devient trop faible pour conserver un sens expérimental. L'importance essentielle prise par le système des composantes en tant que système de référence apparaît nettement lorsque Guttman, à propos du choix d'une fonction empirique d'« intensité », indique : « On ne peut prouver qu'une fonction d'intensité est réellement la deuxième composante et qu'une autre ne l'est pas, sans référence à un ensemble complet des composantes d'ordre supérieur. Il n'y a pas d'autre moyen de choisir objectivement entre fonctions psychologiques empiriques ayant la même allure générale » (p. 247). C'est donc bien dans cette direction que s'oriente l'élaboration du problème qualité-quantité. De même que la théorie des structures latentes, la théorie des échelles de Guttman (qui peut être présentée, du reste, comme un cas particulier du schème de Lazarsfeld, où les probabilités $p_{i,j,\dots,k}$ seraient dégénérées, ne prenant que les valeurs 0 et 1), nous fait passer du qualitatif au structuré. Certes, des grandeurs numériques y interviennent; mais elles n'y entrent guère qu'à titre d'indices. Ce qui joue un rôle essentiel, ce qui fait l'objet de la recherche, c'est le référentiel structuré dans lequel les indices prennent sens. Or, les deux tentatives ici étudiées rejoignent sur ce point une autre plus ancienne et plus générale, et cette convergence est particulièrement instructive. L'analyse factorielle de Spearman et Thurstone use en effet des mêmes instruments mathématiques, et Guttman et Lazarsfeld l'ont parfaitement remarqué.

Le thème général des structurations linéaires.

5. 15. On sait que l'analyse factorielle consiste, étant donné une pluralité de tests appliqués à une population, et censés déceler une aptitude, à construire un système de référence assez sim-

ple par le moyen duquel la multiplicité des notes fournies par ces tests sera rapportée au jeu de quelques « facteurs » sous-jacents, mutuellement indépendants si possible. Il s'agit donc ici encore du passage de la qualité à la structure, car la multiplicité des notes fournies par les tests — pour un individu donné — fait apparaître le caractère largement illusoire d'une quantification isolée des résultats d'un test. On décomposera s'il y a lieu le système référentiel des facteurs en facteurs « communs » et en facteurs « individuels », mais la nature profonde du problème demeure inchangée. Mathématiquement, la question est élaborée selon le processus de double réduction déjà indiqué : réduction ensembliste et réduction probabilitaire des variables. Chaque note obtenue par l'individu i au test j étant considérée comme variable aléatoire et non comme fonction déterminée de sa cotation idéale par rapport au référentiel sous-jacent. C'est la distribution de cette variable aléatoire qui, évidemment, est donnée par l'application des tests dans la population. La détermination du référentiel se pose alors en des termes analogues à ceux du problème de Guttman. Les facteurs de référence peuvent être choisis selon un critère identique. En langage géométrique, soient n tests originaires et N individus. Dans un espace à n dimensions les N points représentatifs des individus, cotés selon les tests, se répartissent dans un « nuage » où le calcul fait apparaître des directions privilégiées qui serviront comme nouveaux axes, plus naturels, et représentent les facteurs ou dimensions du référentiel demandé. La structure construite est donc linéaire au sens des mathématiciens, c'est-à-dire, intuitivement parlant, que le référentiel est pensé comme un faisceau d'axes, par rapport auquel les points représentatifs décrits par les notes des tests sont cotés, et traités comme les extrémités de *vecteurs* issus du sommet du faisceau. Moyennant cette hypothèse de linéarité¹ le calcul permet de substituer à la pluralité anarchique et surabondante des tests originaires une multiplicité structurée et « économique » de tests « purs », dont la combinaison doit suffire à caractériser les individus.

L'analyse des structures latentes et celle des échelles de Guttman

1. D'une manière générale, une note w d'un test originaire est alors analysable comme combinaison *linéaire* de notes fondamentales, x, y, z, \dots selon chacun des facteurs de la structure :

$$w = ax + by + cz + \dots$$

Les coefficients a, b, c, \dots caractérisent le test originaire par rapport aux tests purs; on les appelle *saturations* .

reposent sur la même idée. Il s'agit toujours de rapporter à une « structure latente » une pluralité de réponses empiriques, où apparaissent originairement des distinctions de qualité. Le projet de quantification, particulièrement évident au début de la recherche, s'estompe au cours de la démarche, de sorte que les quantités introduites ne jouent plus en fin de compte qu'un rôle auxiliaire au regard de la structuration opérée. C'est dans cette perspective qu'il faut interpréter la remarque de Guttman (*ibid.*, p. 250) : « En fait, le seul problème de métrique psychologiquement clair que nous posions était la question du point zéro. Nous ne savions vraiment pas ce que nous attendions du reste de la métrique, mais nous avions seulement le sentiment qu'il serait agréable qu'il y ait « quelque chose de plus » que le simple ordre linéaire... » Ce quelque chose de plus — l'interprétation des composantes d'ordre supérieur — n'est-ce pas la structuration même de la multiplicité qualitative ?

5. 16. Ainsi, la valeur et la signification d'une technique de mesure dépend essentiellement de la fécondité du mode de structuration qu'elle enveloppe, et tel est le sens d'une dialectisation scientifique de la qualité. On pourrait croire, cependant, que la « loi » du passage de la quantité à la qualité, envisagée du point de vue épistémologique, introduit dans la science un processus inverse et radicalement opposé de qualification du quantitatif. Nous nous permettons sur ce point de renvoyer à la deuxième partie de notre étude sur la méthodologie économique où cette émergence de différences qualitatives entre le micro-objet et le macro-objet de l'économie est considérée comme exigence de restructuration du phénomène. Nous pourrions ici nous borner à indiquer qu'en un sens plus général la qualité ne s'introduit dans les sciences de l'homme que sous la forme conceptualisée d'une typologie structurale. Dans les précédents paragraphes nous avons montré sur des exemples de psychologie sociale comment la tentative de réduction d'une multiplicité qualitative conduit à la construction de modèles abstraits sous-jacents dont l'articulation est susceptible de rendre compte de la distribution des phénomènes observés. Dans le cas actuel, on constate l'irréductibilité de deux — ou plusieurs — niveaux du phénomène : comportement individuel ou interindividuel étudié par le psychologue, mouvements et mécanismes sociaux décrits par le sociologue ou l'économiste. La distinction qualitative entre les deux modes du phénomène humain paraît donc liée au

passage quantitatif du « petit » groupe au « grand » groupe. Les essais pour ramener alors l'explication du macroscopique à une sommation de microphénomènes échoue. Substantivement parlant, il n'est cependant pas douteux que l'objet de la science soit ici l'être humain, nécessairement individualisé dans son existence concrète. Décrire simplement la multiplicité des aspects de cet être humain, suivant qu'il est engagé dans des groupes de dimensions variables, comme un univers qualitatif, c'est se résigner à fixer la science dans un état infantile. Mais il est également impossible, comme le montre l'histoire de la sociologie ou de la science économique, de prétendre ramener les différences à une simple variation quantitative de paramètres, en supposant l'homogénéité des niveaux du phénomène. Cette fois encore la voie dans laquelle s'engage la connaissance est celle de la réduction du qualitatif au structural. Par le « grand » groupe, une structuration différente est postulée, comportant des types de liaison qui n'apparaissent pas dans le « petit ». C'est ainsi qu'il ne suffit pas d'amplifier les structures de communication ou de hiérarchisation qui permettent de convenablement interpréter les phénomènes du petit groupe, pour expliquer les macrophénomènes de stratification et de conflits qui surgissent au niveau d'une société : une nouvelle perspective est nécessaire. Souvent encore cependant le psychologue social, dont l'objet par excellence est le « petit groupe », feint de penser que les applications qu'il tire de son étude doivent servir du même coup à résoudre les problèmes qui se posent aux niveaux supérieurs, et qu'un conflit de classes, par exemple, n'est que la transposition magnifiée d'une friction à l'intérieur d'une équipe... Depuis Marx et Keynes l'économie politique a renoncé presque universellement à cette illusion du psychologue, et s'abstient de traiter des macrofacteurs et des grandeurs globales comme résultantes additives simples des microfacteurs et des grandeurs à petite échelle. On peut dès maintenant pronostiquer qu'une prise de conscience analogue s'étendra bientôt à toutes les disciplines qui traitent du fait humain. Le « saut » qualitatif qui apparaît dans l'organisation des phénomènes, se traduit donc épistémologiquement par un changement de phénoménologie, et par conséquent d'instrument conceptuel. Et l'on ne saurait dire qu'il s'agisse alors seulement d'une transformation pour ainsi dire continue des structures primitives, liée à la croissance d'une grandeur déterminante au-delà d'un certain seuil : car au-delà de ce seuil, la nature même de la mesure a changé. *Ce n'est plus la même chose qu'on mesure, car la quantification s'opère*

tout autrement dans la structure initiale et dans la structure nouvelle : le « revenu national », par exemple, est homonyme des revenus individuels ou des revenus de la firme; mais il a une signification fonctionnelle toute nouvelle dans la macrostructure, il correspond à une technique d'évaluation bien différente, et n'est plus, à vrai dire, au sens micro-économique, un *revenu*. De même faut-il admettre que, par exemple, un sentiment tel que le psycholo-sociologue l'étudie, change profondément de sens lorsque c'est le sociologue qui en fait l'élément d'une description de la vie sociale, puisqu'il se trouve défini dans le second cas par une structuration radicalement différente de l'ensemble objectif considéré.

Aussi bien, l'un des problèmes les plus difficiles posés par le développement moderne de la science est-il celui de la liaison entre ces phénomènes juxtaposés ou superposés, dont on voudrait cependant découvrir l'articulation pour retrouver l'homme. A un objet homogène, qualitativement différencié, les progrès de la connaissance substituent peu à peu une hiérarchie de structures, valables à différents niveaux, sans que soit encore exaucé le vœu légitime d'un raccordement de ces univers. Nous nous contenterons, en ce point de notre analyse, de souligner l'importance du problème, réservant pour le dernier chapitre l'esquisse des voies de synthèse que nous croyons voir déjà se dessiner.

*
**

Le désordre et l'ordre.

5. 17. Sous leurs diverses formes, les rapports qualité-quantité nous sont donc apparus dans les sciences humaines comme ceux de l'a-structuré à une structure, rapports qui font éclater le concept trop rigide de quantité, en exigeant du mathématicien un effort d'invention dont nous ne découvrons encore que les premiers fruits. Nous nous sommes bornés jusqu'à présent à l'analyse de quelques échantillons de la méthode; il conviendrait maintenant d'achever notre étude par un examen plus général des techniques de structuration dont les sciences humaines, dans l'état actuel de leurs recherches, semblent pouvoir disposer.

Le problème général qui se trouve ainsi posé est celui du passage du *désordre* à l'*ordre*, au sens usuel et large du mot. Ce n'est pas que le désordre soit la catégorie spontanée sous laquelle le fait humain doit se présenter. On pourrait penser au contraire que la caractéristique du phénomène humain soit de se donner dès l'abord

comme ordonné et réglé. Les sociétés sont stratifiées, les conduites imitent certains types; et l'objet du psychologue, du sociologue, se propose apparemment déjà comme structuré. Les phénomènes naturels, au contraire, s'offrent aux yeux de l'observateur naïf sous les espèces d'une multiplicité sans raison où seule l'analyse patiente est en état de démêler des régularités et des lois. C'est qu'au niveau de l'objet *perçu*, le fait humain est toujours saisi comme signification immédiate, ou tout au moins promesse de signification. L'explication et l'interprétation de ces significations ne relèvent pas de la science, mais constituent, d'une part, la pratique de la vie, d'autre part la tâche du philosophe. Le savant, qui vise à construire des *modèles* du phénomène ne saurait donc confondre cet ordre du sens avec l'ordre du schéma abstrait qu'il prétend établir. Il faudrait renverser ici la phrase de M. Merleau-Ponty qui définit le propos du phénoménologue : « Il s'agit de décrire, et non pas d'expliquer et d'analyser; » il s'agit au contraire ici d'expliquer et d'analyser, non pas de décrire, si décrire c'est comprendre des significations. Cette réduction opérée, le fait humain devient *objet de science*; non pas à vrai dire qu'il se trouve ramené aux simples dimensions de la chose, mais son épaisseur de signification elle-même se trouve, autant qu'il se peut, conservée, neutralisée, objectivée enfin. Dans ces conditions, une philosophie comme herméneutique garde naturellement sa place aux côtés de la science, quels que soient les progrès de celle-ci, mais elle ne saurait s'y substituer que par imposture, tout de même qu'une imposture égale supprimerait la philosophie au bénéfice de la science.

Bien loin, donc, de saisir dans le fait humain un ordre spontané, le savant est mis en présence d'un désordre, c'est-à-dire d'une multiplicité d'événements dont il lui faut chercher la constitution comme tout organisé. Les réponses aux questionnaires précédemment pris pour exemple, l'afflux des automobiles à tel feu rouge, les choix des ménagères entre divers produits sur un marché, sont désordre. Idée toute négative selon Bergson, et cela est vrai. Mais le philosophe va trop loin lorsque, supposant deux types d'ordre, il définit le désordre comme sentiment de l'absence d'un certain ordre attendu, et de la présence d'un ordre de l'*autre* type. L'idée de désordre, dit-il, « objective, pour la commodité du langage, la déception d'un esprit qui trouve devant lui un ordre différent de celui dont il a besoin » (*Évolution créatrice*, p. 233). Sur le plan d'une psychologie du désordre, où Bergson semble d'abord se

tenir, l'interprétation purement négative n'est pas recevable : les psychologues de la forme n'ont-ils pas mis en lumière une perception positive — et d'une certaine manière déjà structurée — du « fouillis » ? En tout cas, si sur le plan phénoménologique l'idée bergsonienne de désordre comme privation paraît justifiée, on ne saurait lier son sort à celui de la théorie des deux ordres, le mécanique et le vital. L'ordre auquel renvoie la visée du désordre comme à son horizon, demeure ouvert, virtuel, ambigu. Il n'est pas, du reste, dans la visée du savant, une simple absence indéterminée, car il dépend des techniques d'observation et d'intervention dont celui-ci dispose. En tant que son objet n'est pas seulement un percept, le psychologue ou le sociologue le saisit d'abord comme désordre sur l'horizon d'une possible structuration. C'est l'analyse active de l'objet qui lui permettra d'organiser ce « fouillis » qualitatif, soit en précisant cette promesse d'ordre, soit en inventant un type nouveau de structuration. Il est donc important pour l'épistémologie de recenser, s'il est possible, quelques-uns des schèmes ou motifs de structuration actuellement usités dans les sciences humaines.

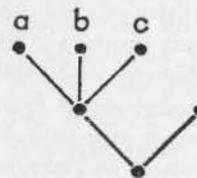
Les classifications.

5. 18. Le premier schème qui se présente comme un ensemble d'éléments qualitativement différenciés, c'est la classification. Dans les sciences de l'homme, le sociologue et le psychologue en font constamment usage. Toutefois, une répartition en classes dans le domaine du fait humain ne satisfait jamais complètement la pensée, pour ce qu'elle comporte toujours à la fois d'artificiel et de statique. Il y a, du reste, différents degrés de structuration et de cohésion dans le processus de classification. A son niveau le plus bas, il consiste à diviser un ensemble en sous-ensembles disjoints définis avec plus ou moins d'exactitude, et sans aucun motif synthétique qui les lie, si ce n'est l'exigence d'exhaustion¹.

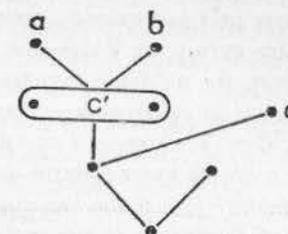
Un peu plus élaborée formellement est la classification dichotomique, et, sous une forme apparemment plus générale, la classification que l'on peut appeler *linéenne*, dont la représentation graphique serait un canevas arborescent. Nous avons eu plus haut l'occasion de souligner l'importance de la dichotomie, à quoi il

1. Par exemple, la classification des types de société globale de M. Gurvitch.

est toujours possible de ramener toute classification arborescente, moyennant l'adjonction de sous-classes supplémentaires réunissant un groupe de classes pour l'opposer à une seule classe distinguée du même niveau : par quoi l'on retrouve artificiellement le schéma dichotomique¹.



1. classification linéenne



2. Dichotomisation de 1 par adjonction de la classe c', avec un niveau supplémentaire

Grâce à ce processus, la multiplicité qualitative se trouve *stratifiée* en niveaux — il est vrai relativement arbitraires —, et distribuée en *lignées* ramifiées. La nature même du lien entre éléments d'une même lignée ne dépend naturellement que du domaine objectif considéré : ce peut être une filiation, une inclusion, une ressemblance, voire même une liaison dynamique d'influence. La classification linéenne est donc déjà, par son abstraction même, un type de structure riche de possibilités. C'est pourtant dans le sens d'une abstraction plus poussée que l'on voit se développer l'instrument classificateur. Tel est le cas de la *classification combinatoire*, étudiée par M. Bachelard dans les sciences de la nature sous le nom d'ordre multiple ou « croisé ». Les éléments y sont distribués selon deux ou plusieurs dimensions donnant lieu à une table de multiplication, comme il arrive par exemple dans la classification de M. Gurvitch pour les types de sociabilité, ou encore dans celle des caractères de Heymans-Le Senne. Une telle structuration suppose déjà un degré d'abstraction supérieur à celui de la classification linéenne. Ce ne sont pas en effet les éléments eux-mêmes qui sont alors répartis en classes, mais deux (ou plusieurs) composantes distinguées de ces éléments, processus qui isole en quelque sorte le fondement purement ordinal de la représentation cartésienne.

1. Platon fait critiquer vivement cette pratique par l'Étranger du *Politique* (262 d).

5. 19. La notion d'ordre *stricto sensu* nous apparaît ainsi comme totalement détachée de toute implication numérique. Elle renvoie seulement à une certaine manière d'être des éléments d'un tout dans leurs rapports mutuels. Un ordre est donc défini sur un ensemble d'éléments par une certaine relation entre ces éléments pris par couples; suivant les propriétés de cette relation, cet ordre aura pour image une suite de points sur une droite, sur un cercle, sur un arbre, sur un réseau. Une mathématique de l'ordre énonce les conséquences d'une telle détermination abstraite et fournit donc le canevas d'une structuration. Une analyse plus poussée de concepts apparemment quantitatifs dans les sciences de l'homme a montré plus d'une fois que la grandeur n'était ici qu'un vêtement assez arbitraire, et que seule subsistait, comme schématisation raisonnable et motivée de l'expérience, une structure d'ordre. Tel est le cas de l'« utilité » paretienne en économique¹, et de bon nombre de cotations de tests psychologiques. Une tentative d'axiomatisation peut seule mettre ici en lumière l'illusion quantitative, parce qu'elle en explicite avec exactitude les présupposés. Nous aurons bientôt à examiner en général les conditions et les difficultés de cette entreprise.

Structures linéaires, espaces vectoriels.

5. 20. Une réflexion sur la classification nous a conduit au concept mathématique de structure d'ordre, soulevant d'ores et déjà le problème de l'axiomatisation. Nous voudrions maintenant dire un mot d'un second schéma, essentiel à la structuration d'un ensemble qualitatif, et dont nous avons déjà rencontré quelques exemples. C'est le schéma de linéarisation. Nous essaierons ici d'en dégager la signification générale. N'ayant nullement en vue le développement d'une mathématique, mais seulement l'analyse critique du traitement de la qualité, nous nous attacherons surtout à distinguer ce schème d'un schème de quantification pure et simple, et à montrer la signification structurale de la quantification même.

En présence d'une multiplicité qualitative, le vœu de la pensée rationnelle est non seulement de classer, c'est-à-dire de structurer

1. Nous avons étudié dans *Méthodologie économique* la métrisation de la notion d'« utilité » par la théorie des jeux.

selon une relation d'ordre, mais encore, si possible, de réduire la complexité du phénomène à quelques composantes ou dimensions, comme le dit Descartes. Les types de classification combinatoire satisfont déjà à cette exigence, mais très incomplètement. L'idéal plus ou moins avoué qui oriente alors le chercheur est la construction d'un modèle du phénomène où les différences qualitatives se décomposent en variations d'intensité selon les diverses dimensions admises comme fondamentales. Un tel schéma nous est immédiatement donné dans le domaine des grandeurs numériques par la notion simple d'équation linéaire homogène. Le phénomène (quantifié) X est analysé en une somme de produits ax_i , où x_i représente l'« unité » d'une variable ou dimension fondamentale a le coefficient d'« intensité » de cette variable :

$$X = ax_1 + bx_2 + \dots + px_n$$

C'est donc sous sa forme quantitative, et même numérique¹, que se trouve ainsi spontanément visé l'idéal de linéarisation. Il suppose alors une possibilité de réduction brutale du phénomène qualitatif à une grandeur numérique. Mais cette interprétation naïve de l'idéal de linéarisation n'est aucunement essentielle. Les conceptions modernes de l'algèbre permettent de dissocier dans ce schème différents aspects structuraux de la quantification.

5. 21. Considérons donc simplement des objets abstraits quelconques, et certaines opérations sur ces objets. Nous souhaiterions que tout objet X de l'ensemble puisse être construit à partir de quelques objets privilégiés x_i au moyen de deux types d'opérations. L'une, que nous noterons additivement (par métaphore), doit jouir de propriétés formelles analogues à celles de l'addition arithmétique; d'une manière plus précise, elle doit déterminer sur l'ensemble des objets une structure de Groupe abélien. L'autre opération est plus ambiguë. Elle suppose l'existence d'un second système d'objets, peut-être distincts des premiers, jouant le rôle de « coefficients » dans la construction linéaire. Leurs propriétés doivent être formellement identiques à certaines propriétés des entiers, ou éventuellement des nombres rationnels, c'est-à-dire qu'ils doivent constituer un anneau ou un corps, où s'exercent des opérations

1. Rappelons pour mémoire que le nombre (entier, rationnel ou réel) ne constitue qu'une forme spécifique de quantité.

analogues à l'addition, la multiplication, la division algébriques¹. La schématisation linéaire suppose donc la considération de deux espèces d'êtres : des *objets* formant un groupe, des *opérateurs* formant un anneau ou un corps. Ni les uns ni les autres ne sont nécessairement pensés comme des nombres; mais alors même que le corps des opérateurs serait un ensemble de nombres (comme il arrive dans l'analyse factorielle des aptitudes par exemple), il ne s'en suit pas que l'ensemble des objets eux-mêmes soit à proprement parler quantifié.

Le mathématicien démontre alors que cet ensemble d'objets, ainsi muni d'une structure dite d'« espace vectoriel », jouit de la propriété fondamentale qui répond au vœu primitivement formulé : on peut toujours trouver dans cet ensemble une famille d'éléments choisie comme *base*, telle que n'importe quel objet puisse être construit à partir de ceux-ci par une combinaison linéaire homogène.

La belle théorie eudoxienne des rapports, au livre V d'Euclide, fait apparaître déjà cette dualité du domaine des grandeurs et du domaine des opérateurs.

Dans la notion de *mesure* est incluse la multiplication d'une grandeur par un opérateur qui est un nombre, et originellement un entier. (Définition 1 et 2.) Une grandeur est une partie d'une autre grandeur plus grande qu'elle, « lorsque la plus petite mesure la plus grande » : *ὅταν καταμετρήῃ τὸ μείζον*. « Être mesuré par » signifie ici : être égal à un *multiple de* — *πολλαπλασίον* — obtenu par application d'un opérateur entier.

La définition 4 renferme l'Axiome dit postérieurement d'Archimède : « Deux grandeurs ont entre elles un rapport lorsqu'il est possible de trouver un multiple de l'une qui surpasse l'autre », et elle fait intervenir essentiellement cette notion d'opérateur.

Quant à la première conception abstraite d'une grandeur en général, on la trouverait sans doute dans l'*Ausdehnungslehre* de Grassmann (2^e éd., 1862), qui introduit explicitement ce que Bourbaki appelle espace vectoriel, et démontre les théorèmes généraux propres à cette structure, en particulier la propriété, dont nous sommes parti, d'une représentation au moyen d'une base de *n* éléments.

1. Il faut en outre que l'élément unité de cet ensemble d'opérateurs joue encore le rôle d'élément unité dans sa combinaison avec les objets originaires. En algèbre élémentaire, c'est le même ensemble de *nombres* qui servent à la fois d'objets et d'opérateurs.

5. 22. Si nous tentons d'analyser la quantification proprement dite d'un ensemble d'objets abstraits, nous voyons qu'elle requiert davantage.

1° Des éléments quantifiés sont susceptibles d'un *ordre* total et simple, comme celui des points sur une droite (et non pas sur un cercle, ni sur un réseau).

2° Ils peuvent être combinés entre eux par le moyen d'une opération associative et symétrique formellement analogue à l'addition arithmétique, avec son inverse (non partout définie) la soustraction : ils appartiennent à une structure algébrique de *monoïde* (cf. Bourbaki, *Algèbre*, I, 3). Une relation d'égalité doit naturellement être définie pour ces éléments, parmi lesquels doit encore être introduit l'élément neutre *o*, tel que, pour tout élément *x*, $x + o = x$.

En outre, on doit pouvoir les combiner avec les nombres entiers par une opération extérieure analogue à la multiplication arithmétique : on doit pouvoir parler d'une quantité *n* fois plus grande qu'une autre.

Les éléments quantifiés constituent donc, si du moins la soustraction est partout définie, un espace vectoriel sur l'anneau des entiers, ou, éventuellement, sur le corps des rationnels ou des réels.

3° L'ordre doit être compatible avec l'opération algébrique d'addition au sens suivant : si $a < o$, pour tout *x*, $x + a > x$.

Cette analyse s'applique comme on voit à la quantité en général. La notion de quantité « continue » suppose évidemment l'adjonction d'un quatrième type d'exigences, propres à garantir un sens aux expressions : « quantités approximativement égales », « suite convergente de quantités », etc... Mais la propriété décisive de la notion de quantité nous semble attachée à la troisième condition, qui lie une structure d'ordre à une structure algébrique : et rien de tel n'est encore apparu dans notre schéma de linéarisation.

5. 23. On voit ici quelle est la nature du processus de structuration dont relèvent les schémas linéaires; les quantités n'y interviennent en fait qu'à titre auxiliaire, et c'est une tentation de la pensée naïve d'identifier alors les éléments de l'espace vectoriel à des grandeurs, en les dotant implicitement des prédicats tacitement reconnus aux quantités intuitives. (Telles que les mesures des segments sur une droite, par exemple). C'est ainsi que, trop souvent, sont présumés sans discussions une topologie, des propriétés de voisinage, que n'enveloppe nullement la définition strictement algé-

brique d'un espace vectoriel. Le progrès de la méthode comportera donc nécessairement une analyse de plus en plus consciente et fine des présupposés, et de leur valeur de représentation par rapport aux phénomènes, bref d'une élaboration axiomatique. Il semble permis d'assurer que, dans la plupart des cas, des tentatives de ce genre ne peuvent être encore que locales, timides, fluctuantes. A l'horizon de la recherche, il est cependant nécessaire de les découvrir. Au reste, il serait imprudent d'affirmer que le type de structure ci-dessus analysée doit demeurer prépondérant dans les sciences de l'homme. Il est certain qu'il correspond à une étape essentielle de la pensée algébrique générale, et paraît représenter à ce titre une base de départ pour la construction de modèles. Mais l'imagination mathématique peut, sans aucun doute, concevoir un jour des développements combinatoires d'un autre style. Jusqu'à présent, tout l'outillage formel des sciences de la nature repose sur des schèmes linéaires : algèbre classique, calcul infinitésimal¹, théorie des probabilités. On ne s'étonnera donc pas que les essais de schématisation dans les sciences de l'homme se placent d'emblée sur ce terrain fertile et déjà bien connu. On ne saurait, pourtant, des difficultés que la représentation des phénomènes rencontre dans cette voie, conclure à l'impossibilité de la science, mais seulement à l'adéquation imparfaite des instruments qu'elle sait actuellement mettre en jeu.

Les schémas aléatoires.

5. 24. Ayant ainsi tenté de dégager à sa racine l'un des thèmes les plus généraux de cette dialectisation de la qualité, nous voudrions évoquer un dernier motif de structuration, dont nous avons souligné le rôle à plusieurs reprises : le recours aux schémas aléatoires. Il n'échappera pas au lecteur que, dans notre recensement des schèmes de mise en ordre, — classification, linéarisation, recours à l'aléatoire, — nous ne prétendons aucunement établir une hiérarchie. A vrai dire, les trois motifs ici décrits se placent sur des plans différents, et leurs interférences sont patentes. De la classification nous avons été conduits aux espaces vectoriels, comme du statique au combinatoire; les schémas probabilitaires, quant à leur sous-structure, relèvent encore de la pensée linéaire : ils font intervenir des espaces vectoriels. Mais ils offrent avec évidence

1. Dérivation et intégration peuvent être définies comme applications linéaires (cf. Bourbaki, *Algèbre*, ch. II, §§ 2 et 4).

des traits d'organisation particulièrement favorables à une représentation des phénomènes humains : ils conceptualisent de façon assez naturelle le *presque*, le *quelquefois*, l'ὄς ἐπὶ τὸ πολὺ. Il n'est pas question de résumer ici une critique de l'usage des probabilités dans les sciences humaines¹. Nous voudrions seulement formuler quelques réflexions sur le rôle des schémas aléatoires dans la structuration du qualitatif.

Si le moment qualitatif de la connaissance du fait humain apparaît, dans la perspective de la science, comme le non-encore-structuré, il est assez naturel de lui appliquer les concepts de probabilité qui visent précisément la structuration d'un certain désordre. En fait, la notion de l'aléatoire se trouve elle-même originairement ordonnée à une objectivation du comportement humain. Issue comme on sait des spéculations de Fermat et de Pascal sur la redistribution des mises entre les joueurs d'un jeu interrompu, elle se constitue, un demi-siècle plus tard, dans l'écrit célèbre de Jacques Bernoulli, à la fois comme théorie des « chances » — c'est-à-dire des décisions raisonnables devant l'incertain — et comme théorie des prévisions globales du probable. Pendant plus d'un siècle a prévalu ensuite le second point de vue, qui s'explicita sur le plan philosophique en une conception fréquentielle de la probabilité, et sur le plan technique en une théorie des distributions probabilitaires, facilitée par l'application extensive du calcul infinitésimal. Bien que l'autre doctrine n'ait cessé d'être représentée par des interprètes en quelque sorte dissidents, ou marginalement exposée chez les tenants de la probabilité « objective », elle n'attire véritablement l'attention que dans la période récente, où des problèmes de probabilité se présentent de nouveau comme problèmes de *décision*, en particulier dans la *Théorie des Jeux*. Indépendamment des tentatives de fondement axiomatique de la notion de probabilité — qui naturellement reflètent cette dualité de perspective, — il est indispensable de tenir compte d'une telle opposition de points de vue pour en saisir l'application au qualitatif du fait humain.

5. 25. Le point de vue des distributions probabilitaires consiste essentiellement, étant donné un événement susceptible de diverses variantes, à coordonner aux ensembles de réalisations effectives de

1. Un essai en ce sens a été tenté dans *Méthodologie économique* (*passim*, voir Index), et dans *La Mathématique sociale du marquis de Condorcet*, pp. 65-80 et 100-136.

ces variantes un schéma *invariant* et exhaustif de réalisations *virtuelles*. Les ensembles de réalisations effectives pourront être appelés « échantillons », le schéma des virtualités sera une loi de distribution des fréquences. Le cas le plus familier serait sans doute celui du jeu de pile ou face, où l'événement est susceptible de deux variantes. Une série de n coups constitue un échantillon où les deux variantes sont réparties « au hasard » : c'est-à-dire qu'une série déterminée, prise en elle-même et isolément, ne peut absolument être prévue. La loi de distribution qui lui correspond est cependant parfaitement définie; on l'obtient comme on sait en dénombrant exhaustivement tous les échantillons *a priori* réalisables. La « probabilité » d'une composition déterminée dans un échantillon, selon les deux variantes (p piles, et $n-p$ faces), sera définie comme le rapport du nombre des échantillons virtuels réalisant cette composition au nombre total des échantillons possibles. Le caractère d'isolement et de différenciation qualitative d'une série donnée se trouve donc dialectisé par son insertion dans l'ordre des fréquences virtuelles du schéma de distribution. On peut constater une fois de plus que le processus de structuration *ne mord pas* directement sur la donnée qualitative : l'événementiel pris en lui-même demeure ce qu'il est au niveau de la saisie qualitative; la structuration opère une *transmutation* de l'objet immédiat en objet médiat, virtuel, organisé, scientifique enfin.

L'exemple de pile ou face peut paraître trop éloigné du domaine des sciences humaines. On lui substituera, si l'on préfère, l'exemple plus complexe des erreurs de mesure. Un même sujet effectuant la même mesure n fois de suite fournit n résultats, dont quelques-uns au moins sont sans doute distincts, que l'on considérera comme des variantes d'un même phénomène. La théorie des erreurs attribuée à chaque variante¹ une probabilité; à la variation qualitative considérée comme événement se substitue donc une structure abstraite de virtualités. Depuis Bernoulli, Laplace, Poisson, parmi la multiplicité des schèmes concevables, un petit nombre seulement, correspondant à des hypothèses particulières assez naturelles, ont été constamment exploités dans les sciences de la nature et les sciences humaines : distributions polynomiales (comme celle du jeu de pile ou face), distribution de Laplace-Gauss (comme celle des erreurs), distribution de Poisson (pour des événements dont chaque variante est « rare », et de plus en plus rare à mesure que

1. Les variantes peuvent parcourir ici un *continu*. Dans le premier cas leur infinité était dénombrable, ou même leur nombre fini.

croît le volume de l'échantillon). La typologie de l'aléatoire apparaît donc comme assez pauvre, dès que l'on substantifie pour ainsi dire la notion de distribution. Une telle simplification dépend assurément d'un parti pris d'hypothèses restrictives au départ de la construction des schémas. Mais aussi, il faut bien le dire, des procédés d'approximation imposés par la conduite du calcul. Cette ascèse était apparemment nécessaire à la constitution d'une mathématique de l'aléatoire. Quoi qu'il en soit, la réduction structurale de l'événementiel qualitatif effectuée par le moyen des distributions aléatoires est sévère. Les sciences de l'homme, tout en en conservant le bénéfice, ne tarderont pas à s'en affranchir.

5. 26. C'est précisément le second point de vue qui, introduisant l'aléatoire comme élément d'une décision raisonnable, va assouplir en un certain sens le schéma probabiliste. Dans les types de distribution aléatoire, la probabilité apparaît comme caractère statique d'un objet. Avec la théorie des jeux, elle s'introduit comme instrument d'une décision. La conception des jeux de stratégie — plus précisément du duel simple — comporte l'établissement d'un tableau des gains et des pertes des joueurs, en fonction des diverses tactiques qui lui sont offertes et de celles de son adversaire. On observera tout d'abord qu'une première réduction du qualitatif s'opère dans cette schématisation des comportements, rapportés à un canevas discontinu des tactiques possibles. L'élaboration du modèle peut se poursuivre, en supposant en outre déjà connu comme structure aléatoire le comportement de l'adversaire : chacune de ses tactiques est utilisée avec une probabilité déterminée. Nous avons là un recours à la probabilité comme distribution objective, et nous verrons ultérieurement quelle norme d'action peut être alors définie¹. Mais on peut penser qu'une telle hypothèse est, dans bien des cas, dépourvue de signification empirique, ou du moins qu'aucun procédé concevable ne permet d'estimer ces probabilités. On cherche donc à décrire une norme de décision sur la base d'un simple tableau des gains et des pertes. Or l'analyse conduit alors à reconnaître que, dans le cas général, aucune tactique simple ne satisfait à la norme proposée, mais qu'un certain type nouveau de choix d'une décision y satisfait toujours. Ce type nouveau de décision consiste en ce que le sujet choisit *aléatoirement* entre les tactiques qui lui sont offertes, à chacune d'elles

1. Cf. 6. 21 et 22, où le problème de l'axiomatique des décisions est envisagé pour lui-même.

étant assignée une probabilité calculée à partir de la matrice des gains¹. La probabilité est donc ici réapparue, non plus comme *principe constitutif d'une structure d'objet, mais comme principe régulateur d'une structure de comportement*. L'acte de décision unique et originairement qualitatif du joueur apparaît désormais comme intégré dans un schéma dont la structure révèle l'ordre, tout en maintenant paradoxalement l'élément d'imprévisibilité.

Conclusion : dialectique de la qualité et axiomatisation.

5. 27. Au terme de cette analyse, il nous apparaît que la qualité telle qu'elle se présente dans les sciences de l'homme, c'est le désordre. Désordre pourvu de *sens*, il est vrai, sur le plan de la compréhension perceptive. Mais de même que l'objet de la physique ne se révèle qu'à partir du moment où l'on a compris que la perception ne fondait pas une interprétation systématique et invariante des phénomènes, l'objet humain ne se découvre comme *objet* qu'à celui qui accepte de viser à travers ce sens immédiat un désordre, lequel recouvre l'unité d'une signification sur un autre plan, celui du phénomène structuré par la science. Le traitement du qualitatif dans les sciences humaines n'est autre que le développement de cette structuration.

On croit communément que l'activité de structuration, qui exige certes une mise en œuvre des méthodes de la pensée rigoureuse, est une quantification pure et simple, et qu'en un sens étroit il n'y a de science que du mesurable. Nous avons vu qu'il n'en est rien. Si la quantification apparaît comme l'un des termes les plus satisfaisants auxquels puisse aboutir cette démarche dans les cas les plus favorables, elle ne saurait être la modalité unique que doit revêtir son succès. D'une manière beaucoup plus générale, il faut dire que le qualitatif est conceptualisé par réduction des différences *isolées* à des différences *intégrées* dans un système cohérent d'oppositions. Cette réduction est à l'origine même de la pensée mathématique, et l'on peut reconnaître en ce sens que ce traitement de la qualité est une mathématisation; ce n'est pas pour autant une introduction du *quantum*, et plusieurs adversaires d'une démarche

1. L'existence d'une solution de ce type, démontrée d'abord par Von Neumann en 1928, puis par divers mathématiciens de façon plus simple, repose sur les propriétés d'espace vectoriel de l'ensemble des « stratégies mixtes » ainsi construites. Elle dépend donc en dernière analyse du caractère *linéaire* fondamental de la structure de jeu (cf. par exemple Vajda, *Théorie des jeux et programmation linéaire*, 1959).

rigoureuse dans les sciences de l'homme, s'attaquant à la quantification seulement, ne combattent que des nuées¹.

Cette médiation de la qualité, qui conduit au concept, n'est pas une médiation spéculative. Aux arts de la parole et du spectacle on demandera une médiation de ce genre, qui conduit à des images significatives — plus vigoureusement significatives que les phénomènes eux-mêmes directement perçus. Mais cette « connaissance » de l'homme n'a pas les caractères qui sont requis de la science, et ne peut s'intégrer qu'à une attitude contemplative de jouissance esthétique, ou à une pratique empirique quotidienne, qui est elle-même une sorte d'art. Une science de l'homme ne peut naturellement remplacer ni les Beaux-Arts, ni la pratique individuelle concrète des rapports humains. Pas davantage la physique, la chimie, ne se substituent-elles au goût des sons, des parfums, des couleurs, ou à l'art de la cuisine.

La médiation scientifique vise un autre but. Elle tourne le dos à la saisie directe des significations qui oriente le plus souvent la pratique quotidienne empirique, mais c'est pour préparer un modèle des phénomènes qui charpentera plus efficacement une pratique concertée, organisée, rationnelle. Le processus de structuration lui-même se trouve lié à ce niveau de la pratique; les concepts qu'il construit naissent comme opérateurs stratégiques, et non comme explications contemplatives. Ils sont conçus dans le contexte d'une pratique qui les met à l'épreuve et en exige incessamment la révision. C'est elle qui fait surgir à nouveau la qualité, la différence, et appelle une refonte de la structuration.

Si telle est bien la dialectique du qualitatif, les tentatives de réduction axiomatique qui commencent à se faire jour dans les sciences de l'homme apparaissent dès lors non comme une fin vers quoi tendraient les connaissances empiriques, mais comme le mouvement qui rend possible ce renouvellement. Axiomatiser, c'est transposer dans le langage adéquat une structuration latente, et donner une forme d'équilibre provisoire aux concepts. Les contradictions engendrées par la pratique se manifestent d'autant plus distinctement que les structures ont été plus explicitement thématiques, objectivées, dans une axiomatique. De sorte que, bien loin d'être un facteur d'immobilisation académique du savoir, la tendance axiomatisante doit être reconnue de plus en plus clairement comme l'un des pôles moteurs d'une dialectique.

1. Cf. l'étude suggestive de G. Kemeny, *Mathematics without numbers*, in *Daedalus*, 1959, vol. 88, n° 4.

CHAPITRE VI

STRUCTURATION ET AXIOMATISATION

6. 1. Le traitement de la qualité tel qu'il vient d'être présenté peut être considéré comme un paradigme de la construction des concepts. Il repose sur l'édification de modèles abstraits explicitement structurés. Or, si l'on examine sous un aspect plus général cette œuvre de la pensée formelle, on est amené à dégager les traits de sa technologie, et à chercher le sens du mouvement qui semble conduire vers des axiomatiques la mise en forme structurale. Mouvement trop souvent pris en mauvaise part, comme résultant d'un effort déplacé, hyperbolique et vain pour réduire les faits humains à un pur jeu de pensée. Nous nous proposons dans ce chapitre de montrer tout d'abord, à l'aide d'une étude technologique des modèles, le caractère de complémentarité des deux entreprises en cause : structuration du phénomène et axiomatisation des structures. Nous devons être en mesure alors de préciser la signification épistémologique des axiomatiques dans les sciences de l'homme, signification assez profondément différente de celle qu'elles revêtent dans le domaine du géomètre pour que puisse naître et se développer à leur sujet un préjudiciable malentendu. Ayant essayé de dissiper cette équivoque, nous examinerons de plus près l'une de ces tentatives appliquée à l'élaboration d'un concept déterminant pour les sciences de l'homme : celui de comportement « rationnel ».

6. 2. Nous voudrions cependant auparavant donner une idée sommaire de la manière dont se distingue la mise en forme mathématique de la formulation « vulgaire » d'un modèle. Un exemple assez instructif pourrait être emprunté à l'ouvrage de H. Simon¹ où l'auteur, partant d'un modèle psycho-social présenté sans con-

cepts mathématiques par Homans (in *The human Group.*, New York, 1950), tente de le réduire à un système d'équations. Nous nous bornerons dans cet examen préliminaire à dégager, à titre d'exemple, les points sur lesquels porte essentiellement l'effort de transposition.

1° Nous voyons d'abord que Simon prend grand soin de dissocier, pour la définition des variables, les *hypothèses métriques des hypothèses plus faibles*, comme celles de l'ordre. Le langage vulgaire laisse généralement dans le vague cette distinction, et freine par conséquent la dialectisation de la qualité à laquelle nous consacrons le précédent chapitre.

2° Dans le modèle mathématique, la nécessité de traiter certaines variables comme des *moyennes statistiques* est formellement soulignée, et des hypothèses précises sont éventuellement avancées touchant le comportement des grandeurs fluctuantes autour de ces moyennes.

Ici encore, le langage usuel masque la dénivellation entre variables individuelles et variables moyennes, et bloque la dialectisation du « hasard ».

3° Les liaisons entre variables, que la formulation non mathématique exprime vaguement comme dépendance directe ou inverse, se trouvent précisées par le mathématicien. En particulier, les hypothèses *linéaires* sont explicitement introduites, alors qu'elles constituaient tacitement le fonds commun de tout exposé non formel. Ainsi sont franchement mises en lumière les simplifications et les réductions dont part la pensée déductive.

4° Enfin, la mise en forme mathématique requiert ici l'énoncé d'hypothèses précises sur le comportement des variables *au voisinage de l'équilibre*. L'idée même d'équilibre et de stabilité demeure simple et confuse dans la pensée intuitive. Le traitement mathématique l'enrichit, au prix d'hypothèses souvent difficiles et délicates à formuler. Il s'agit donc toujours d'une dialectisation de l'intuitif, qui fait passer d'un savoir passif et fermé sur lui-même à une connaissance active, combinatoire et ouverte.

D'autres exemples du même genre, que l'on pourrait aisément découvrir dans les ouvrages des économistes, et déjà de certains psychologues, témoigneraient de la même orientation. L'élaboration mathématique d'un modèle devient donc indispensable à partir du moment où une analyse assez fine et rigoureuse des notions exige des options précises entre les hypothèses. Toute structuration véritable tend vers cette mathématisation.

1. *Models of man*, New York, 1957.

Modèles « énergétiques », modèles « cybernétiques »¹.

6. 3. L'exemple qui vient d'être examiné a montré le rôle d'une mise en forme mathématique des modèles. Il ne saurait servir cependant à lui seul de témoignage fidèle. Car les liaisons des variables qu'il met en œuvre se rapportent, en quelque sorte, à un *système de forces*. Elles décrivent une machine homogène où tout se situe au même niveau. Bien que ce genre de modèle puisse encore utilement servir à la description de maint phénomène, il s'oppose cependant dans la science actuelle à un autre type, riche de promesses, qui fait intervenir des liaisons sur deux plans. Au jeu relativement grossier des *énergies* se superpose le jeu plus fin des *informations*. Il ne s'agit pas, bien entendu, de réintroduire dans un modèle les notions vécues de désir, de commandement, de renseignement transmis et compris. Les modèles du second type demeurent abstraits, mais ils mettent en forme ces notions, traitées elles-mêmes comme liaisons abstraites, fonctionnellement irréductibles aux liaisons énergétiques, encore que leur support soit de même nature que celui des énergies dont elles règlent le jeu. Un modèle à deux niveaux pour le comportement humain ne suppose aucun dualisme ontologique : ce sont deux types de structuration qui s'y combinent et nullement deux espèces de l'être.

Dans un ouvrage sur les méthodes de l'économie politique nous avons tenté une classification des modèles utilisés par cette science, selon le degré de conceptualisation de la variable temps. On retrouverait sans doute sous cette classification plus fine la distinction plus grossière, mais plus générale ici proposée². Mais ce qu'il est possible de tenter pour l'économie ne l'est pas encore pour les sciences humaines dans leur ensemble, qui n'ont pas atteint le

1. On a beaucoup commenté et critiqué le mot de *cybernétique* introduit par N. Wiener pour désigner la science des régulations automatiques. Au cours des années qui se sont écoulées depuis la parution de son célèbre ouvrage, il nous semble que la notion se soit confirmée et précisée.

L'originalité d'une Cybernétique vient non de ce qu'elle étudie des automatismes, mais de ce qu'elle met en lumière la notion de circuit de régulation, véhiculant des *informations*, par opposition au circuit principal d'une machine qui véhicule des *énergies*. Ce qui justifie le rattachement à cette discipline de la théorie des communications.

Nous qualifierons donc désormais de « cybernétique », en l'opposant à « énergétique », un modèle où intervient essentiellement un circuit d'information.

2. Le temps « d'accumulation » correspondant essentiellement aux modèles informationnels.

même stade d'élaboration conceptuelle. Par ailleurs, cette dualité des modèles fait ressortir un progrès essentiel de la science. Il est remarquable qu'une telle distinction puisse être rencontrée déjà chez un précurseur lointain du traitement structural des phénomènes humains. Lorsque Condorcet, dans son *Essai sur l'application de l'Analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix* (1785), veut construire des modèles abstraits d'un corps électoral, il postule tout d'abord un mécanisme homogène de décision, où « tous ceux qui donnent leur voix ont une égale sagesse, une égale justesse d'esprit dont ils ont fait également usage, [qu'ils] sont animés d'un égal esprit de justice, enfin [que] chacun d'eux a voté d'après lui-même comme il arriverait si chacun donnait séparément son avis, ou ce qui revient au même, que dans la discussion chacun n'a sur l'opinion d'aucun autre une influence plus grande que celle qu'il a reçue lui-même » (p. 3). La détermination probabiliste de l'issue des votes résulte alors de la composition des caractéristiques de chaque votant. Le schéma de l'organisation du modèle est ainsi comparable à celui d'une machine transformant selon certaines lois des flux d'« énergie » entrant en un flux d'« énergie » sortant, sans qu'intervienne une régulation d'un autre ordre.

Il en serait autrement dans les modèles du « second genre »¹, pour lesquels Condorcet introduit des influences réciproques dissymétriques des votants, et une évolution des opinions individuelles au cours de votes successifs. Dans ce cas, à la détermination directe du résultat par le jeu primaire des probabilités individuelles de vote, se superpose le jeu des influences, comme si au circuit principal de transformation d'énergie dans une machine était adjoint un circuit secondaire de régulation. Bien entendu, Condorcet n'explique pas le concept de l'hétérogénéité dans les modèles du second genre, et, du reste, l'appareil mathématique dont il dispose n'en permettrait guère l'exploitation. Cette distinction préfigure cependant la dualité que nous pouvons aujourd'hui dégager comme fil conducteur d'une classification des modèles. Nous le montrerons sur un exemple.

6. 4. Le phénomène à structurer sera ici un phénomène linguistique, découvert semble-t-il par Zipf (1935). Si l'on classe les mots d'un texte suffisamment long selon leurs fréquences, on s'aperçoit

1. Cf. Granger, *La Mathématique sociale du marquis de Condorcet*, 1956, pp. 103 et 113.

qu'une relation simple lie le nombre des mots d'égale fréquence à la valeur de cette fréquence commune. La loi approchée la plus simple, valable dans une zone moyenne, est la suivante : le nombre des mots ayant une fréquence x est voisin de k/x^2 , k étant une constante qui dépend du texte (ou de la langue) considéré; ou encore : la fréquence d'un mot est inversement proportionnelle à son rang. La première démarche de structuration va consister à améliorer cette formule trop lâche, en considérant la distribution des mots dans un texte assez long comme résultat statistique. Conformément au processus déjà décrit, l'événement — un texte ou une collection de textes pourvus de sens et porteurs d'un message — est réduit par neutralisation de son contenu. On le considère comme simple échantillon représentatif du substrat linguistique qui en constitue la matière, et cette réduction est légitimée *a posteriori* par le caractère invariant de la distribution. Au niveau « microscopique », la distribution des mots d'une séquence dépend évidemment des significations qu'entend transmettre le scripteur. Tout se passe comme si, à un niveau macroscopique, des lois d'une autre nature régissaient la distribution des mots, indépendamment des sens. Nouvel exemple du pluralisme essentiel des niveaux épistémologiques. Le problème est alors : 1° de trouver une loi de distribution statistique épousant de plus près les données; 2° de construire un modèle de tirage au sort tel qu'une suite assez longue d'opérations conduise à une distribution *stationnaire* de ce type. Le phénomène est finalement « expliqué » comme figure d'équilibre d'un processus homogène, consistant ici en une suite de choix aléatoires, liés par des conditions qu'il faut découvrir¹.

La construction d'une loi de distribution plus approchée est réalisée en deux temps par H. Simon, dans *Models of man*. Il propose tout d'abord une formule empirique : $f(x) = a \frac{b^x}{x^k}$, et indique quelques conditions de son application au phénomène². Il propose

1. Telle va être l'élaboration de H. Simon, in *Models of man* (Sur une classe de fonctions de répartition symétriques). Ce titre montre que l'auteur ne s'intéresse pas seulement au phénomène de Zipf; son modèle vise, en effet, plusieurs autres distributions de même allure : répartition des auteurs d'après le nombre de leurs publications dans une revue scientifique, des villes selon leur population, des revenus selon leur volume (courbe de Pareto), etc.

2. $k > 1$ et généralement voisin de 2. Pour les petites valeurs de la fréquence, la fonction demeure satisfaisante si l'on a : $\frac{f(2)}{f(1)}$ voisin de 1/3 et : $\frac{f(1)}{\sum f(x)}$ voisin de 1/2.

alors une nouvelle formule, dérivant de la fonction eulérienne B, moins simple que la formule empirique, mais répondant suffisamment aux conditions exigées, et par avance intégrée dans une structure mathématique bien connue et analysée. Cette élaboration formelle a naturellement pour but de faciliter la déduction de la distribution résultante à partir des hypothèses du modèle. Le second moment de la construction consiste précisément à énoncer les postulats définissant ce modèle. Nous les reproduirons pour en bien montrer le caractère :

1° La probabilité pour que le $k + 1$ ° mot d'un texte soit un mot déjà utilisé x fois est proportionnelle à x . $f(x, k)$, la fonction $f(x, k)$ étant le nombre des mots différents qui apparaissent chacun x fois dans la suite des k premiers mots du texte.

Ce postulat traduit donc une certaine inertie de l'usage d'une langue, sa propension à l'auto-imitation (facteur x) et à la limitation de son vocabulaire efficace (facteur f). De même pour le second postulat :

2° La probabilité pour que le $k + 1$ ° mot soit un mot nouveau est constante.

L'analyse mathématique appliquée à ces postulats de structure fournit des équations aux différences finies qui déterminent une solution stationnaire, $f^*(x)$, ne dépendant plus de k lorsque celui-ci est assez grand, et cette solution a bien la forme souhaitée.

Ainsi se trouve définie la structure d'un modèle qui justifierait la distribution remarquablement invariante de l'utilisation des mots d'un lexique. L'état d'équilibre qui détermine cette stabilité résulte non pas d'un processus de régulation surajouté, mais des conditions mêmes du processus décrit par le modèle. Tel serait le cas encore du système walrassien de l'équilibre économique, ou des modèles du premier genre des corps électoraux établis par Condorcet. A une telle structuration on peut appliquer l'épithète de positiviste, dans la mesure où elle demeure en quelque manière à la surface des phénomènes. Les hypothèses dont elle part ne concernent que la forme abstraite des séquences d'événements, et sans doute est-ce là un parti pris très sage, à une époque encore bien incertaine de la science. Ainsi sont mises en évidence des analogies dont la fécondité pourrait être plus tard décisive. La distribution de Simon s'applique, par exemple, à de nombreux phénomènes apparemment disparates (cf. note 1, p. 148); mais cette uniformité d'allure pose un problème plutôt qu'elle ne le résout. Le souci d'une interprétation moins formelle se manifeste

du reste chez notre auteur, qui consacre une partie importante de son article à commenter son modèle en introduisant des notions intuitives d'*association* et d'*imitation*. Dans un roman comme l'*Ulysse* de Joyce, dit Simon, il est clair que la fréquence d'un mot tel que le nom du héros est autrement conditionnée que celle du pronom pluriel. D'une manière générale, la reprise d'un mot dans un texte sera rapportée à deux phénomènes distincts : l'un de contagion, ou d'« association » interne, l'autre d'« imitation » de paradigmes externes communs à tous les usagers de la langue. La loi de probabilité séquentielle est interprétée de ce point de vue comme résultante des deux tendances. Mais il n'y a rien là de vraiment nouveau par rapport à la première version strictement positiviste du modèle, et nous n'avons pas quitté le domaine des structures homogènes.

6. 5. Or nous possédons une autre mise en forme du même phénomène, qui va nous permettre d'illustrer l'opposition dont nous avons fait état. B. Mandelbrot, dans sa thèse de 1953 (*Contribution à la théorie mathématique des jeux de communication*¹), considère, entre autres choses, les propriétés de la langue en tant qu'instrument de communication. Conformément aux idées de Shannon, il définit la communication comme un jeu de stratégie où émetteur et récepteur se coalisent contre la « nature », source de « bruit ». Le problème est alors, étant donné un répertoire de signes élémentaires dont la transmission suppose des coûts, et un ensemble — limité ou pratiquement infini — de « mots » ou unités de signification, de déterminer les règles de codage de ces mots de la manière la plus économique et la plus sûre. S'il y avait autant de signes que de « mots », il suffirait évidemment de classer les premiers par ordre de coût croissant, et de leur attribuer comme sens les mots pris par ordre de fréquence décroissante. Sinon, il faut construire une règle de codage exigeant plusieurs signes par mot, mais qui minimise néanmoins le coût moyen d'un message, compte tenu des fréquences ou probabilités d'emploi de chaque mot, et de la quantité d'information que le message doit en moyenne véhiculer. Un tel codage constitue une stratégie au sens de la théorie des jeux, et la distribution de Zipf devrait apparaître comme conséquence d'une solution optimale à ce problème de

1. Cf. également, du même auteur, *Structure formelle des textes et communications* (*Word*, vol. 10, n° 1, 1954).

communication. On voit bien qu'ici le modèle proposé tient compte non seulement de la matière lexicologique, mais encore de la fonction d'information qu'elle assume dans le système du fait linguistique.

Schématisons plus précisément la démarche de Mandelbrot. La première difficulté naît du concept de coût de transmission, qui risque de nous égarer dans le domaine non encore exploré d'une psychologie fine de la communication¹. Il se trouve heureusement que, moyennant des hypothèses d'approximation raisonnables, on peut démontrer que le coût du n° groupe de signes classés par ordre de coût croissant, pour n assez grand prend une forme simple, ne dépendant pas des coûts individuels mais seulement de leur ensemble, et s'exprime comme fonction du rang. Il en résulte que le critère d'économie, à information constante, conduit à une stratégie de codage s'exprimant elle-même par une loi simple, où les variables de coût ont disparu :

$$P(x) = P \cdot (x-m)^{-B}$$

Cette formule, où $p(x)$ est la probabilité — ou fréquence — du mot de rang x , se réduit évidemment à la formule simple de Zipf lorsque m est négligeable et $B = 1$.

La théorie de Mandelbrot consiste donc à envisager la langue, à un certain niveau de structuration, comme solution d'un problème spécifique, solution qui ne correspond pas à la *résultante* d'un système de forces ou de quelques déterminations abstraites, mais à la *stratégie* optimale d'un jeu de communication. Ce jeu consiste à coder une information donnée en découpant des groupes de signes correspondant aux mots. Une norme d'action est posée : minimiser le coût moyen de l'opération. Tout se passe donc comme si les langues réelles, dans la mesure où des dénombrements ont été faits, répondaient à des solutions optimales : la signification du caractère « naturel » du mot comme unité sémantique serait alors donnée par cette propriété d'optimum. Il convient ici d'insister sur le fait que la structuration ainsi introduite se place à un niveau déterminé, sans viser aucunement à épuiser les propriétés de l'objet

1. En fait, des tentatives d'étude expérimentale de la loi des coûts ont été réalisées, en identifiant le coût et le temps nécessaire à la compréhension. (Bibliographie dans l'article de *Word* cité à la note précédente.)

linguistique. C'est en ce sens que Mandelbrot peut parler d'une « thermodynamique » du langage, les modèles thermodynamiques jouant un rôle tout à fait analogue à l'égard des phénomènes étudiés par le physicien. Ni l'infrastructure phonémique, ni la superstructure syntaxique et phraséologique ne sont alors envisagées. Il est bien évident que la loi de Zipf ne préjuge en rien de la liberté d'expression de l'usager d'une langue, la constance des fréquences lexicologiques ne jouant qu'un rôle de substrat; de la même manière, le modèle de Mandelbrot n'entre nullement en concurrence avec les structures décrites par le phonologue.

Mais la formule même de la loi « canonique » ci-dessus énoncée suggère une autre remarque. Trois paramètres y interviennent, dont B, qui est interprété par Mandelbrot comme caractérisant, dans les limites de la canonicité, différents types d'utilisation de la langue. En vertu d'analogies thermodynamiques, il donne au nombre $1/B$ le nom de « température informationnelle » : une « température » élevée correspondant à une utilisation équilibrée du vocabulaire, pour laquelle les mots rares eux-mêmes sont relativement bien représentés; une « température » basse correspondant au contraire à une concentration du lexique usuel sur les mots les plus fréquents. Ce dernier cas serait de beaucoup le plus courant.

On voit par là que le modèle fait apparaître des dimensions nouvelles du phénomène; loin de se réduire à une transcription pure et simple des relations empiriques immédiates, il tend à instaurer une structuration assez autonome pour susciter, à un niveau supérieur d'abstraction, des éléments dont il faut rechercher une interprétation phénoménale indirecte. La supériorité de ce type de modèle sur le précédent, en ce qui concerne les faits humains, est évidente.

6.6. Nous l'avions déjà rencontré au chapitre IV avec les théories de l'apprentissage comme jeu dynamique (4.22 sq.). Sa caractéristique la plus générale n'est pas cependant de faire appel à un schéma de « jeu », car d'autres schématisations moins spécifiques sont sans doute possibles; mais il est bien vrai que le concept de jeu paraît être la première réalisation formalisée d'une structure à deux niveaux. Empruntant le vocabulaire des machines, nous les désignons comme niveau des « flux d'énergie » et niveau des flux d'« information ». Langage trop imagé sans doute, mais propre à suggérer la division fondamentale des systèmes de détermination du phénomène humain. Au regard de l'intuition du vécu, cette hié-

rarchisation correspond assez bien à l'opposition du substrat et du sens, mais il faudrait se garder de postuler un parallélisme terme à terme entre les éléments structuraux du cycle informationnel et les éléments vécus de la signification. Dans un modèle de ce type, le second étage structural est aussi abstrait, aussi formel que le premier, et son traitement relève également d'une mathématique. Néanmoins, le modèle ainsi constitué fait figure de norme ou de canon à l'égard du phénomène, en ce qu'il correspond à une régulation réussie. Le cas de la structure statistique de la langue, phénomène collectif très étendu, est évidemment l'un de ceux pour lesquels une distribution canonique se rapproche le plus d'une loi d'équilibre. Ainsi le travail de Mandelbrot se présente-t-il comme une « physique » de la langue, et commence-t-il, réciproquement, par un exposé du problème de la physique en tant que théorie des processus permettant d'extraire une information des phénomènes. Toute la thermodynamique classique apparaît alors comme un ensemble de limitations imposées à nos stratégies d'induction par la nature. Mais à mesure que le fait humain envisagé devient plus spécifique, le caractère canonique des résultats de l'analyse s'écarte toujours davantage de celui des lois de la nature.

La causalité dans les modèles.

6.7. La dualité de structure qui semble ainsi caractériser les modèles suggère une position nouvelle du problème de la causalité. Il ne s'agit pas, assurément, de traiter ici d'une question métaphysique, mais de préciser la nature des présupposés épistémologiques présidant à une mise en forme du fait humain. S'il est reconnu qu'à une structure de type « énergétique » peut se superposer une structure « informationnelle », on doit se demander dans quelle mesure le mode de liaison qui constitue la seconde reproduit celui de la première, et s'il n'est pas, à vrai dire, d'un autre ordre. Problème relevant au premier chef d'une technologie des concepts, mais qui engage également la nature catégoriale de l'objet des sciences de l'homme. Nous nous y arrêtons un instant. Dans un modèle homogène, comparable à ceux de la physique traditionnelle, la liaison des éléments s'exprime par des correspondances fonctionnelles. On donnera, bien entendu, à ce terme un sens très large enveloppant aussi bien la liaison stochastique — apparaissant par exemple dans le modèle de Simon au § 4 — que

les liaisons strictes postulées dans le modèle dont il est question au § 2. Néanmoins, l'historicité essentielle du fait humain oblige à mettre l'accent sur les dissymétries que le physicien classique — sauf en thermodynamique — peut la plupart du temps ignorer. La notion de détermination doit comporter alors la possibilité d'une hiérarchisation des « causes », que les liaisons fonctionnelles ne permettent sans doute d'introduire qu'accidentellement. Il est intéressant de voir, à cet égard, les efforts faits par l'auteur de *Models of man*¹ pour donner un statut et une définition précise à cette idée de cause, dans une perspective voisine de celle de Carnap et des néo-positivistes. Il pose donc comme éléments de toute science empirique des « phrases atomiques », unités irréductibles de la description d'un objet, et veut définir la causalité comme type de liaison entre certaines phrases. Il introduit d'abord des « descriptions d'état », phrases composées de la conjonction de toutes les phrases atomiques décrivant empiriquement l'objet d'une théorie (ou naturellement de leurs négations). Une « loi empirique » s'énoncera comme phrase moléculaire dérivée des phrases atomiques, et enveloppant par conséquent un certain ensemble de descriptions d'états réalisables. D'autre part, un ensemble de « lois empiriques » déterminera un état atomique, si toutes les descriptions d'états compatibles avec ces lois comportent la phrase correspondant à cet état (ou sa négation). On dira dès lors qu'un état atomique a_i précède causalement un état a_k , si le plus petit ensemble de lois déterminant a_i est inclus dans le plus petit des ensembles de lois déterminant a_k . On induit donc de cette manière un ordre partiel sur l'ensemble des états atomiques, ou plus exactement des phrases qui les décrivent, et la hiérarchie causale revêt un sens en extension, du même genre que celui des liaisons binaires dans le calcul propositionnel. Cette réduction formelle n'est pas, en elle-même, suffisante, car il est aisé de voir qu'une transformation permise par ce dernier calcul, bien que n'altérant en rien la valeur logique d'un système de phrases, peut modifier essentiellement la hiérarchie causale définie en extension.

Considérons par exemple les deux phrases atomiques a et b , et les deux lois empiriques : $A = a$ et $B = a \rightarrow b$. Il est évident que la loi A est la détermination minimale de a , et l'ensemble des lois (A, B) est la détermination minimale de b . Comme le premier ensemble réduit à (A) est une partie du second (A, B) , on dira que

1. Ch. I, II et III.

l'atome a précède causalement l'atome b . Mais si l'on substitue aux deux lois ci-dessus les lois $A' = b$ et $B' = a \leftrightarrow b$ dont l'ensemble est équivalent au premier au sens du calcul des propositions, le même raisonnement conduit à poser (A') comme détermination minimale de b , (A', B') comme détermination minimale de a ; donc il faut dire que b précède causalement a ¹...

Pour assurer l'invariance de la hiérarchie causale, Simon introduit dans son système une variable de position t (qui pourrait être le temps) et distingue entre deux espèces de phrases atomiques : les unes, $a_i(t)$ seront les « observations », les autres $A_k(t)$ les « conditions ». Une loi empirique sera formulée selon le schéma :

$$(t) A_i(t) \rightarrow f(a_1(t), a_2(t), \dots, a_n(t))$$

f étant une phrase complexe.

Il résulte de ces modifications que deux ensembles de lois déterminant le même état ne seront pas en général extensivement équivalents. On ne pourra donc, d'un même état empirique, déduire plusieurs hiérarchies causales, sinon dans l'hypothèse de lois strictement différentes. Toutefois, la distinction entre « condition » et « observation » ne paraît pas susceptible d'une définition formelle satisfaisante, si l'on demeure dans la seule perspective de l'objet. Il faut faire intervenir dans le schéma une action, et définir comme condition tout état enveloppant un comportement de l'expérimentateur. Autrement dit, il faut distinguer dans le modèle des variables *stratégiques*, distinction assurément relative à un moment de la technique, à une phase de l'histoire humaine. Mais nous savons que les modèles de la science — et tout particulièrement dans les sciences de l'homme — dessinent une structuration provisoire de l'objet.

Cette même exigence de dissymétrie des variables se manifeste dans l'application des idées de Simon à des modèles particulière-

1. Une difficulté analogue relative à la définition de la confirmation expérimentale d'une loi formelle est relevée par Carnap, qui l'emprunte à Hempel (*Logical foundations of probability*). Soient les deux « lois » extensivement équivalentes :

« Tous les cygnes sont blancs », ou : $(x) (C_x \rightarrow B_x)$

« Aucun être non blanc n'est un cygne », ou : $(x) (\sim B_x \rightarrow \sim C_x)$

Le fait expérimental : « une oie noire » confirme la seconde loi sans pourtant confirmer la première...

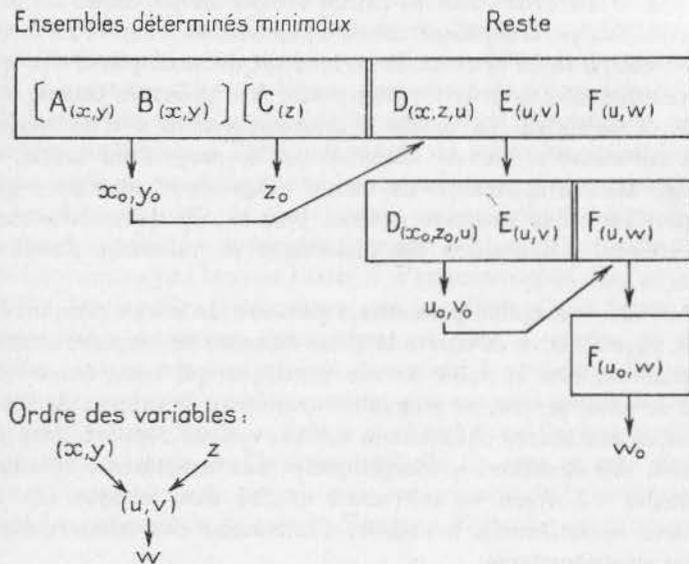
ment simples. Il s'agit de hiérarchiser les variables d'un système d'équations linéaires. Un rôle fondamental est alors joué par la position des coefficients nuls dans la matrice du système, c'est-à-dire des variables dont l'influence s'élimine dans certains cas. Une hiérarchisation peut être définie, moyennant deux restrictions portant sur l'ensemble du système. La première assure qu'aucun sous-ensemble d'équations n'est surdéterminé, c'est-à-dire qu'aucun sous-système de lois n'est contradictoire; la seconde que tout sous-ensemble indéterminé devient déterminé si l'on fixe un nombre convenable de variables. Moyennant quoi, on démontre qu'il existe une partition du système en sous-ensembles déterminés minimaux, plus, éventuellement, un reste. En portant les valeurs des variables déterminées par les sous-ensembles dans le reste, on obtient une nouvelle structure que l'on fractionne de la même manière, jusqu'à ce que tout reste ait disparu. Cette suite d'opérations induit ainsi sur l'ensemble des variables un ordre partiel (cf. le tableau ci-joint à titre d'illustration de la méthode). Bien entendu, les équations elles-mêmes ne sont pas des *données* observables; elles sont induites des ensembles de valeurs prises par les variables en cours d'expérience, et la distinction de sous-ensembles déterminés minimaux équivaut donc à la reconnaissance de variables stratégiques. Mais cette distinction de variables privilégiées n'aurait en réalité aucun sens, si le modèle homogène simple n'était implicitement plongé dans un modèle complexe, dans lequel un second étage structural fait intervenir l'action humaine. Aussi bien, les seuls modèles purement homogènes sont-ils ceux d'une Mécanique rationnelle apparemment spéculative, car à mesure que se développe la connaissance de la nature, apparaissent des discriminations stratégiques, comme en physique quantique, où s'introduisent explicitement les limites du pouvoir d'intervention. C'est que l'objet « nature » fait place, de plus en plus, à l'objet « complexe technique », préluant à une extension radicalement nouvelle de la méthode scientifique.

Dans un modèle homogène, on voit ainsi que l'analyse conduit à une hiérarchisation des variables, résultant d'une mise en forme de la notion de « cause », mais renvoyant aux conditions d'intervention de l'expérimentateur, et suggérant par conséquent l'insuffisance du modèle primitif.

6. 8. De tels modèles ne se distinguent pas essentiellement en effet de ceux qu'emploient les sciences de la nature. Au contraire,

HIÉRARCHIE « CAUSALE » DES VARIABLES D'UN SYSTÈME LINÉAIRE

Structure à 6 inconnues	de matrice
$A_{(x,y)}$	$\alpha_{11} \alpha_{12} 0 0 0 0$
$B_{(x,y)}$ équations linéaires	$\alpha_{21} \alpha_{22} 0 0 0 0$
$C_{(z)}$ (par exemple, pour $B_{(x,y)}$:	$0 0 \alpha_{33} 0 0 0$
$D_{(x,z,u)}$ $\alpha_{21}x + \alpha_{22}y = b_2$	$\alpha_{41} 0 \alpha_{43} \alpha_{44} 0 0$
$E_{(u,v)}$	$0 0 0 \alpha_{54} \alpha_{55} 0$
$F_{(u,w)}$	$0 0 0 \alpha_{64} 0 \alpha_{66}$



dans les modèles hétérogènes que nous avons présentés, des liaisons d'un autre ordre se superposent aux premières. Dans une phénoménologie du « complexe technique », un clivage s'opère entre une infrastructure homogène, modèle des phénomènes au

niveau énergétique, et une superstructure articulée à la première. Il ne s'agit aucunement ici, on l'aura compris, d'une analyse génétique, ni d'une hiérarchisation des modes de la réalité. C'est le double système structural pris dans son ensemble qui constitue l'objet; ce qui est décrit dans le modèle au niveau informationnel ne correspond ni plus ni moins au réel que ce qui est décrit au niveau des énergies. On ne saurait davantage parler d'un privilège « causal » de l'un de ces aspects : la détermination de l'objet, dès que nous sommes en mesure d'en fournir un modèle du type complexe, ne peut être valablement pensée que comme détermination globale. Supposons par exemple qu'un fait social comme la répartition des individus d'une société en classes d'âges puisse être décrit par un modèle dont le premier niveau serait un schéma d'urnes, purement statistique, du type rencontré au § 4, et le second niveau un schéma « informationnel » d'organisation politique et économique de la société. Ce serait effectuer un recul épistémologique que d'interpréter l'un ou l'autre comme simple reflet. Le progrès de l'analyse scientifique consiste précisément à mettre en forme le jeu complexe du système. Il ne faudrait du reste pas croire que l'opposition de nos deux niveaux puisse être présentée comme statique et définitive. La partie « informationnelle » d'un modèle peut elle-même se trouver dissociée par le progrès du savoir, ce clivage faisant apparaître un nouvel étage de « contrôle » par rapport auquel la structure restante joue le rôle de soubassement énergétique. L'opposition est dialectique et nullement classificatoire.

Une telle conception permettrait peut-être de mieux comprendre et de mieux mettre en œuvre la thèse marxiste des superstructures. Laisant de côté le point de vue génétique qui nous écarte par trop de notre propos, ne pourrait-on concevoir le rapport de l'économique aux autres phénomènes sociaux comme rapport, dans un modèle, des structures « énergétiques » aux structures « informationnelles »? Ainsi se trouverait précisé dans chaque cas de manière opérationnelle le rapport d'interaction des infrastructures et des superstructures.

Pour reprendre et résumer les résultats de notre analyse, nous dirons que la « causalité informationnelle » se caractérise par deux traits :

1° Le recours au postulat d'un comportement stratégique aléatoire. Dans les modèles de jeu, le comportement des joueurs à chacun des coups n'est posé ni comme résultat énergétiquement

déterminé, ni comme réalisation approchée d'un comportement déterminé. Alors que, dans le modèle homogène, l'aléatoire s'introduit comme résidu incontrôlé de la détermination des variables, il en est ici tout autrement, car il devient l'instrument de ce contrôle même : il est partie intégrante de la solution du jeu, l'expression d'un mode de détermination supérieur (cf. 5. 26).

2° La référence à une norme qui assure la canonicité de l'allure d'ensemble du phénomène. Les modèles de faits humains deviennent en ce sens des espèces de paradigmes, des canons d'un type d'action, dont la validité s'éprouve à la fois par la conformité des résultats aux prévisions, et par la sensibilité effective des variables désignées comme stratégiques.

Un problème d'un nouveau genre apparaît alors à l'horizon de la connaissance objective, qui est à vrai dire un *méta-problème*, encore que demeurant sur le plan de la science. C'est celui de la constitution des normes. On pourra naturellement le considérer du point de vue génétique, et c'est ce que fait par exemple M. Piaget dans ses beaux travaux de psychologie de l'intelligence. On pourra aussi, courant au plus pressé, essayer de déterminer explicitement et exactement les conditions normatives de tel modèle ou de telle famille de modèles du fait humain. C'est précisément cette tentative, considérée à l'intérieur même du processus scientifique, que nous allons maintenant analyser sous le nom d'axiomatisation.

C'est donc un essai de classification technologique des modèles qui nous a conduit à comprendre comment s'introduit naturellement dans les sciences de l'homme l'activité d'axiomatisation. Car ce sont en effet les modèles hétérogènes qui appellent d'une façon *sui generis* une constitution axiomatique, et c'est à propos de tels modèles, encore très confusément distingués des modèles homogènes, que le processus a historiquement pris naissance avec les théories marginalistes de la « valeur ». Aussi bien l'axiomatisation propre aux sciences de l'homme revêt-elle un sens et une portée assez différents de ceux auxquels nous ont accoutumés la mathématique et les sciences de la nature. Essayons d'élucider ce processus.

*
**

6. 9. Notre dessein est de dégager la fonction épistémologique de l'axiomatisation dans les sciences de l'homme et d'en souligner l'originalité. On croit communément que tout essai d'axiomatisation en ce domaine n'est qu'une transposition artificielle et abusive du

mouvement qui anime, depuis presque un siècle, un secteur essentiel des mathématiques. S'il est vrai que telle est bien l'origine historique de ce processus, une analyse comparée un peu attentive va nous montrer qu'il assume des fonctions très différentes lorsqu'il s'applique aux objets des sciences de la nature, et nous permet d'entrevoir la signification qu'il est appelé à revêtir dans les sciences humaines.

Les logiciens distinguent à juste titre entre formalisation et axiomatisation. Axiomatiser, c'est poser des principes constituant une base cohérente et suffisante de déduction pour toutes les propositions d'une théorie. Formaliser, c'est réduire le langage d'une théorie à des expressions primitives et à des règles explicites de construction. Mais il convient d'observer que toute axiomatisation suppose un certain degré de mise en forme du langage : on ne saurait axiomatiser une connaissance dont les expressions sont vagues et libres, trop chargées de surdéterminations. Il va de soi que les mathématiques non encore axiomatisées satisfont de par leur nature à cette exigence; il en est rarement de même des autres disciplines, et la mise en forme du langage fait alors partie intégrante de l'axiomatisation. Elle en constitue même un moment essentiel. Axiomatiser une théorie, c'est d'abord tenter d'évacuer les contenus incontrôlables des concepts d'origine empirique. Il ne s'agit pas de reconstruire la qualité et le vécu en tant que tels, mais de substituer à la structuration latente dans des actes de perception et de pensée une structuration explicite dont les éléments sont abstraits. L'axiomatisation n'exclut pas, mais plutôt *neutralise*, les aspects concrets de l'objet, permettant ainsi le passage d'une pratique vulgaire et immédiate à une pratique médiante, élaborée. Elle ne se distinguerait pas de la construction des modèles jusqu'à présent étudiée, si elle n'introduisait une nouvelle exigence, ou plus exactement ne mettait l'accent sur un aspect nouveau de la structuration : l'axiomatisation est un mode de *définition* rigoureuse des concepts, et même, comme nous nous proposons de le montrer, de détermination des *catégories* objectives.

Sens et fonctions de l'axiomatisation en mathématiques.

6. 10. L'axiomatisation des mathématiques a été étudiée avec profondeur dans sa technique et dans son histoire. Nous ne voulons qu'en souligner la fonction épistémologique, en guise d'intro-

duction à l'étude de l'extension de la méthode. Elle s'adresse, on le sait, à une science déjà mûre, et prend pour matériau une théorie déjà bien constituée. On s'aperçoit cependant, en examinant quelques-unes des branches principales de la mathématique, qu'elle répond à différents besoins, et que sous la motivation dominante énoncée au précédent paragraphe, jouent des *leitmotive* particuliers, dépendant de l'état et de la nature spécifique de chaque domaine. C'est ainsi qu'en géométrie, l'élaboration axiomatique « naïve » d'Euclide, constamment remise en question sur le point du 5^e postulat, donne naissance, au XIX^e siècle, à une recherche de la dissociation des présupposés. Bolyai montre qu'une « géométrie absolue », sans postulat des parallèles, est concevable, cohérente et féconde comme étude des propriétés d'un domaine d'objectivité plus libre, pour ainsi dire, que l'objet euclidien, mais non moins rigoureusement défini. De même en est-il des géométries non-euclidiennes. L'axiomatisation fonctionne donc ici comme *méthode de variation de l'objet* et de construction d'objets nouveaux.

Le thème péanien et hilbertien d'une axiomatique arithmétique est différent. Il s'agit alors, au premier chef, de mettre en lumière les *caractères structuraux* d'un ensemble d'êtres mathématiques. Bien entendu, la même dialectique de dissociation peut se manifester, mais elle est alors semble-t-il dominée par le dessein de rechercher les propriétés fondamentales des opérations définies sur un ensemble d'éléments, propriétés qui se présentent finalement comme définissant rigoureusement, et si possible univoquement, le système. Du même esprit participent les axiomatisations inspirées par l'idée de Klein, selon laquelle une géométrie est déterminée par un groupe de transformations laissant invariants certains « êtres ». Poussant plus loin l'abstraction, l'algèbre moderne définit ainsi des systèmes d'opérations quelconques. C'est le développement de ce thème qui permet d'explicitement une idée fondamentale de l'axiomatique : celle de la clôture du système qu'elle définit. Nous allons y revenir, car son importance est décisive.

Achevons auparavant cette brève revue en notant un troisième motif d'axiomatisation, particulièrement agissant dans la théorie des ensembles. Plutôt qu'un rameau de l'arbre mathématique, cette théorie est le terrain où il s'enracine. Il ne faut donc pas s'étonner qu'elle ait donné lieu dès sa naissance à des problèmes d'axiomatisation, puisqu'elle est, par sa nature même, explicitation des principes d'une activité qui la suppose. La mise en forme axiomatique n'est plus ici seulement élaboration secondaire, elle est

méthode de découverte, elle est la méthode par excellence. Le thème dominateur est celui de la *cohérence*, puisque l'intuition, réduite aux objets les plus dépouillés, trébuche ici dès ses premiers pas. Cantor et ses successeurs vont s'efforcer d'énoncer un *corpus* de règles qui constitue pour ainsi dire une *charte des évidences* susceptibles de fonder une mathématique.

6. 11. Sans vouloir examiner pour elle-même l'axiomatisation en mathématiques, il nous suffira d'en avoir dégagé la signification complexe, et d'en commenter pour notre usage deux traits caractéristiques.

En premier lieu, l'idée de clôture. Un système d'axiomes doit définir un domaine qui, d'une certaine manière, se suffit à lui-même. Mais cette notion intuitive et vague se révèle à l'analyse très nuancée. On sait que Husserl, dans les *Ideen*, définit par un tel idéal ce qu'il appelle une théorie nomologique, par opposition aux théories empiriques. Dans une théorie de ce genre, toute proposition correctement formulée doit être démontrable ou réfutable à partir des axiomes, de telle sorte qu'on y peut « proposer l'équivalence de ces deux concepts : « vrai » et « conséquence formelle des axiomes » (*Ideen*, 136, trad. Ricoeur, p. 232). Or, cette caractérisation de la clôture ne s'applique, on le sait depuis Gödel, qu'à des constructions exceptionnellement simples. Les mathématiques au sens courant du terme ne constituent pas un système « nomologique ». Ou du moins, s'il y avait clôture, nous savons qu'il y aurait aussi, nécessairement, contradiction. On ne peut donc souscrire sans paradoxe à la thèse husserlienne selon laquelle ce caractère de clôture serait le sceau même de la mathématique : « Toute discipline déductive qui repose sur un tel système est une discipline *définie* (definit) ou, au sens fort du mot, *mathématique* » (*ibid.*). Car il ne suffit pas de dire avec Tran Duc Tháo et Suzanne Bachelard que cette condition, bien qu'idéal irréalisable, n'en « garde pas moins sa valeur en tant que tel » (Tháo : *Phénoménologie et matérialisme dialectique*, p. 35, note 1; et S. Bachelard : *La logique de Husserl*, p. 112). L'axiomatisation des mathématiques montre qu'elles s'écartent de cet « idéal » d'une manière *essentielle*. Il faut admettre, au contraire, que la notion de clôture se dialectise lorsqu'on passe des systèmes les plus simples — la théorie des propositions et des prédicats du premier ordre — aux théories plus complexes. Sans doute l'idée vague de clôture demeure-t-elle paradigmatique comme exigence de domination exercée par la pensée

formelle sur un domaine d'objectivité, mais elle ne devient efficace qu'en se redéfinissant chaque fois de façon adéquate pour les différents types de structures¹.

Une brève réflexion sur les aspects divers qu'elle peut revêtir nous servira à mieux comprendre les applications ultérieures de l'axiomatique. La plupart des logiciens combinent, sans les distinguer assez, deux perspectives sur la clôture d'un système, l'une sémantique, l'autre syntaxique. Du point de vue sémantique, la clôture d'une théorie correspond à un certain degré de détermination ou d'univocité des interprétations « concrètes » autorisées pour les éléments de sa structure. Dire, par exemple, avec Suzanne Bachelard, qu'un système est complet (au premier des sens qu'elle énumère) pour un domaine déterminé « s'il permet de déduire toutes les formules valables de ce domaine » (*loc. cit.*, p. 120), c'est supposer une interprétation du système dans laquelle on distingue des architectures d'objet inconditionnellement réalisables², correspondant aux énoncés du système qui seront dits « valables ». La clôture signifie alors que le caractère extrinsèque, sémantique, de validité entraîne le caractère intrinsèque, syntaxique, de démontrabilité. La clôture est donc ici relative à une certaine interprétation. C'est en dialectisant cette notion d'interprétation, ou de « modèle »³, que les logiciens parviennent à définir et à établir la clôture du calcul des prédicats du premier ordre, et à montrer l'impossibilité d'une clôture ainsi entendue pour les calculs postérieurs.

Ils introduisent encore, de cette manière, la notion de catégoricité, ou univalence, propriété sémantique d'un système dont toutes les interprétations sont nécessairement isomorphes, et par conséquent non essentiellement distinctes.

Mais si l'on veut s'enfermer dans une perspective syntaxique sans

1. C'est ce dogmatisme de la clôture qui conduit Husserl à couper les essences « mathématiques » des essences « morphologiques » (*Ideen*, 138, trad. Ricoeur, p. 236). Distinction qui serait en effet pleinement justifiée si les systèmes mathématiques s'opposaient à tout autre par leur caractère nomologique de structures closes. Comme il n'en est rien, on voit que l'ouverture dialectique appartient au concept strictement mathématique aussi bien qu'aux concepts des autres sciences, et que ces derniers, tout autant que les autres, sont susceptibles d'exactitude. Le processus de structuration est un, à différents niveaux dialectiquement enchaînés.

2. Dans la présentation sémantique du calcul des propositions, ce sont les matrices tautologiques.

3. En un sens différent de celui que nous donnons à ce mot dans le cours du présent ouvrage.

quitter l'univers même du calcul, on définira autrement la clôture. Tel est le cas de l'exigence husserlienne, tel est aussi le cas d'une exigence plus faible : que l'adjonction aux axiomes d'une proposition non démontrable (ni réfutable) rende le système contradictoire. Ces propriétés concernent, on le voit, l'ensemble des propositions d'une théorie axiomatique; elles relèvent, dans la perspective husserlienne, d'une *apophantique*, alors que les précédentes relevaient d'une *ontologie* formelle. Qu'il soit possible de traduire la même exigence selon les deux langages, c'est là une thèse assez aventurée, impliquée apparemment par la philosophie logique de Husserl. Elle semble cependant implicitement admise par un logicien comme Church, qui, dans son *Introduction à la logique mathématique* (I, 2^e édit., 1956), expose la « motivation » sémantique des concepts de cohérence et de complétude, et parle ensuite de « modifier (ces) notions originellement sémantiques de telle sorte qu'elles prennent un caractère syntaxique » (pp. 108 et 109). L'adéquation de ce procédé n'est toutefois, croyons-nous, démontrée nulle part, et de toute manière la distinction des deux perspectives est essentielle pour comprendre la multiplicité des définitions possibles de la clôture.

6. 12. Si l'axiomatisation vise bien, d'une certaine manière, à constituer des systèmes de pensée totalement dominés et clos, ce n'est nullement, nous venons de le voir, en un sens statique. Le second point qui reste à souligner sera précisément cette dynamique du procès d'axiomatisation. On pourrait croire, en effet, que la réduction axiomatique ne fait qu'achever dans sa forme une science déjà créée, représentant, par conséquent, une phase stérile de la connaissance. En réalité, le passage de l'implicite à l'explicite ne consiste point en une simple formulation. Les notions présentes à titre d'opérateurs avant leur mise en forme n'accèdent vraiment au niveau conceptuel que par l'axiomatisation. Cette réduction dissout alors l'illusion d'une subsistance séparée, qui nous faisait viser ces objets de pensée comme des en-soi incompréhensiblement accordés entre eux; elle nous révèle l'objet de science comme un réseau dont n'apparaissent que les nœuds. Ainsi se trouve fondée la connaissance mathématique, mais sans qu'il faille opposer ici l'acte de fonder à l'acte de découvrir. S'il arrive qu'à première vue une théorie ainsi fondée soit une théorie achevée, embaumée comme une momie pour le musée de la science, il arrive aussi que de cette vision synthétique et structurée surgisse l'exigence d'une analyse plus poussée, d'une variation, d'un rapprochement avec

d'autres domaines. C'est un lieu commun d'oublier cet aspect vivificateur au profit de l'aspect académique, lieu commun déjà périmé. Aussi bien, si la tendance axiomatisante est à l'œuvre sur d'autres terrains, ce n'est certes pas en vertu de ce pouvoir stérilisateur.

L'axiomatisation dans les sciences de la nature.

6. 13. En physique, depuis Newton, chaque grande période de renouvellement apporte sa contribution à une axiomatique. C'est que, dans ce domaine, le moment de l'axiomatisation est constitutif. Il n'est pas, bien entendu, chronologiquement premier, mais il correspond à une étape décisive de la prise de conscience et de la prise de possession de l'objet scientifique. Dans les étapes intermédiaires, la pratique scientifique fait état confusément de propriétés et de points de vue incoordonnés. La formulation axiomatique énonce ces présupposés et les constitue si possible en systèmes. Elle détermine l'objet physique comme *possibilité de modèles*, définit les variables et les fonctions par lesquelles on choisit de le caractériser, indique comment ces notions se relient aux processus expérimentaux. Elle fournit en somme un cadre catégorial aux déductions et aux expériences. C'est ainsi que les trois axiomes newtoniens des *Principes* présentent l'objet de la physique comme système de « masses » dont il s'agit de décrire les mouvements, lesquels sont supposés repérables par rapport à un référentiel absolu spatio-temporel; ces masses, par leur présence, sont posées comme modifiant mutuellement leurs accélérations. On observera qu'une telle axiomatique ne vise nullement à un idéal de clôture comparable à celui des mathématiques. Il constitue un cadre largement ouvert aux déterminations expérimentales; quant à son interprétation même, elle demeure souvent équivoque, comme le montrent les progrès ultérieurs de la connaissance. C'est ainsi que la catégorie newtonienne de l'objet physique, qui est spontanément pensée comme système de choses exerçant à distance des actions mutuelles, suggère dans sa mise en œuvre une interprétation bien différente qui s'épanouira dans l'axiomatique einsteinienne. L'objet physique est alors pensé comme « champ » doué en chacun de ses points de propriétés locales qui dépendent seulement des coordonnées d'espace et de temps, et où finalement les « choses » elles-mêmes n'apparaissent que comme des singularités mathématiques du cadre. Mais Newton, en associant à chaque masse matérielle un « potentiel » d'attraction,

c'est-à-dire une propriété locale attachée à l'espace qui l'entoure et qu'il occupe, s'engageait déjà dans une telle interprétation.

Il serait donc inexact de voir dans une axiomatique de l'objet physique l'élaboration finale et restrictive d'une science achevée. Sans doute est-elle toujours le privilège d'une science déjà mûre, car elle suppose une analyse suffisamment lucide des données phénoménales et une certaine maîtrise des techniques d'expérimentation; mais l'unification qu'elle propose des propriétés de l'objet n'est qu'une esquisse à la fois rétrospective et prospective, et ce serait en méconnaître le rôle que d'insister seulement sur le premier attribut.

6. 14. Précisons ce rôle d'un mot : elle contribue d'une part à détruire les préjugés d'évidence, d'autre part à expliciter les rapports du symbolisme et de l'expérience. La destruction des préjugés d'évidence est assurément un des aspects décisifs de la pensée conceptuelle. Il n'est pas un concept de la physique qui ne suppose de quelque manière l'abandon d'un préjugé; et l'axiomatisation pourrait être définie de ce point de vue comme la substitution d'une *idée simple* à une *idée du sens commun*. Énoncé paradoxal seulement en apparence. Les notions du sens commun, liées à une interprétation anthropomorphique et substantialiste de la perception, peuvent bien être simplistes; elles sont rarement simples, parce qu'elles enveloppent des éléments inexprimés, des « jugements » informulés constituant un fonds d'évidences au niveau perceptif et mythique de la vie quotidienne. La constitution de l'objet scientifique exige toujours une révision de ces évidences, et l'axiomatisation représente la phase consciente et rationnellement développée de ce processus. Les idées « simples » y jouent un rôle déterminant, comme le remarque M. Destouches (*Traité de physique théorique et mathématique*, 1953, I, p. 28), mais en ajoutant aussitôt que la notion de simplicité est « en grande partie subjective ». Cette subjectivité, cependant, n'est qu'un caractère apparent. La simplicité a un sens épistémologique intrinsèque qui s'éclaire précisément par le mouvement d'axiomatisation. Nous dirons qu'une idée est simple lorsqu'elle est introduite dans un contexte structural, par opposition à l'idée isolée. Simple est l'idée de « force » chez Newton, dans la mesure où elle est liée à celle de masse et d'accélération; simple aussi l'idée d'entropie, définie comme différentielle totale, parce qu'elle s'insère dans un modèle mathématique où sont coordonnées température,

énergie, pression et volume, mais plus simple encore la notion d'entropie repensée par Boltzmann comme indice de probabilité d'un état, parce que son intégration à la théorie est alors plus complète et plus fine. La conception que nous proposons ici de la simplicité pourrait être dite « pascalienne », par opposition à la conception « cartésienne » des natures simples, dont le caractère est précisément d'être isolées. L'analyse axiomatique de la physique dénonce le faux privilège d'évidence des natures simples, et instaure le règne des évidences concertantes.

Son autre rôle est de préciser les rapports du symbolisme scientifique et des techniques expérimentales. La mise en forme axiomatique suppose une ascèse conceptuelle rigoureuse, qui substitue aux idées riches et vagues des idées simples; mais en contrepartie cette épuration appelle et rend possible une exacte définition opérationnelle des notions, sous peine de les faire apparaître trop évidemment comme les pièces d'une construction imaginaire. Toute axiomatique physique comporte ainsi, outre l'appareil symbolique qui la constitue, des règles sémantiques qui l'articulent aux résultats de l'expérience. C'est ainsi que la mécanique ondulatoire, en introduisant les ondes ψ comme éléments abstraits d'un modèle mathématique, les assortit des deux principes des *interférences* et de la *décomposition spectrale*, qui énoncent un rapport de l'intensité de l'onde et de ses harmoniques avec la probabilité de localisation et de niveau d'énergie d'un corpuscule. La formalisation probabiliste enveloppe elle-même naturellement des axiomes de raccordement de la mathématique et de l'expérience. Il semble donc que le chemin accompli par l'axiomatique dans le sens de l'abstraction soit aussitôt compensé par la possibilité qu'elle procure d'un ajustement plus exact aux données de l'expérience.

Axiomatisation dans les sciences de l'homme.

6. 15. Les analyses précédentes nous ont montré la pluralité des fonctions de l'axiomatisation aussi bien en mathématiques que dans les sciences de la nature. Elles nous ont permis de réfuter le préjugé encore trop répandu d'un rôle purement statique d'exposition prêté aux axiomatiques. S'il est vrai qu'une axiomatique satisfait une exigence rhétorique et esthétique du discours scientifique, ce n'est là cependant qu'un côté accessoire qui ne doit pas

masquer l'aspect dynamique et dialectique que nous avons tenté de dégager. Or, c'est justement ce dernier qui, dans l'état actuel de la science, explique et justifie les essais des psychologues, des sociologues, des linguistes, des économistes. A mesure que, s'écartant du paradigme mathématique, on s'enfonce davantage dans le domaine empirique et que l'on se rapproche du paradigme historique qui domine la connaissance scientifique de l'humain, le caractère instrumental et heuristique de l'axiomatisation s'accroît. Perdant toute prétention à une organisation largement synthétique de l'objet, l'entreprise axiomatique devient essentiellement un moyen de *recherche locale* qui ne peut constituer son objet que par morceaux. Alors que l'*espace épistémologique* des sciences de la nature se rapproche du type euclidien, celui des sciences de l'homme semble riemannien par essence. Il est possible de dresser du premier des cartes étendues révélant d'emblée des structures globales; pour le second, des explorations locales semblent seules efficaces, laissant toujours subsister le problème de la mise en rapport de deux schémas de régions « voisines ». Il serait bien imprudent de décider s'il sera possible ou non de formuler une loi de connexion permettant finalement d'unifier un jour notre connaissance. Tout ce qu'il est permis d'en dire, c'est qu'elle ne progresse actuellement que de cette manière tâtonnante, qui lui est peut-être essentielle. Dans ces conditions, une mise en forme axiomatique ne saurait se présenter comme le terme d'un processus synthétique, étape relativement stable dans l'évolution d'une science avancée. L'axiomatisation est ici efficace et justifiée dès les premiers pas de la recherche, elle est instrument de découverte et d'essai. Grâce à elle se trouve précisé et mis en place dans un contexte provisoirement découpé un concept que l'on veut mettre à l'épreuve. Les fonctions que nous lui avons reconnues dans le domaine physique — destruction des pseudo-évidences et articulation expérimentale — concourent ici à redresser le raisonnement scientifique naissant, trop facilement aveuglé et dérivé par l'éclat des significations vécues. Les essais d'axiomatisation, si maladroits et si partiels qu'ils puissent être, détournent la pensée du repos dans le sens commun. Ils se présentent comme des expériences explicites de *variations épistémologiques* opérées sur des notions d'abord informes dont sont dégagées des conditions minimales de cohérence et d'efficacité.

6. 16. Un exemple brièvement évoqué montrera mieux cet

aspect remarquable du processus. Nous avons déjà rencontré à plusieurs reprises le concept moderne de quantité d'information, sous la forme élaborée dans une théorie des communications et du langage¹. Elle a été définie, pour un symbole déterminé, comme proportionnelle à sa probabilité d'apparition et au logarithme de cette probabilité. C'était là une définition spécifiquement adaptée au phénomène de communication envisagé, et nous avons dû noter une certaine part d'arbitraire dans le choix de la fonction adoptée. Aussi bien peut-on se demander si à cette détermination particulière ne correspond pas un ensemble d'*exigences minimales* qui caractériseraient plus radicalement le concept considéré. Répondre à cette question c'est formuler une axiomatique qui dessinera seulement les mailles d'un réseau, en laissant libre un certain champ de variation permettant l'adaptation à des domaines voisins de diverses constructions spécifiques. Tel est justement le sens de la démarche de M. Schutzenberger qui part d'une comparaison entre deux conceptions apparemment très distinctes de l'information². L'une est celle que nous connaissons déjà, l'autre est due au statisticien Fischer, qui l'introduit très naturellement à propos des problèmes d'estimation d'un paramètre. Il s'agit dans ce dernier cas de définir une mesure de l'information apportée par un ensemble d'observations portant sur un phénomène aléatoire. Cette quantité d'information est alors liée à la sûreté de l'estimation, et Fischer la fait dépendre de la *variance* des grandeurs estimées.

Une réduction axiomatique très simple va mettre en lumière l'identité profonde des deux points de vue. La structure commune aux deux phénomènes considérés est la suivante : une observation est effectuée sur une variable aléatoire ξ susceptible de prendre plusieurs états A_i de probabilités respectives a_i . Cette observation apporte une information en ce sens qu'elle permet de décider si la valeur ξ observée appartient ou non à l'ensemble X tel que $\text{Pr.}(\xi \in X) = x$. Une mesure de cette information devra être adéquate à la notion intuitive encore vague. Axiomatiser, c'est préciser les réquisits formels qu'on exige du concept. M. Schutzenberger propose :

1° La fonctionnelle $H(x)$ qui mesure la quantité d'information apportée par l'observation du ξ ci-dessus mentionné devrait être uniformément *continue*.

1. Cf. par exemple les §§ 2. 16 et 2. 17.

2. Sur le rapport entre information au sens de Fischer et information au sens de Wiener-Shannon (Comptes rendus de l'Ac. des Sc., 1951, p. 232).

2° Elle devrait être *symétrique*, c'est-à-dire qu'il doit revenir au même d'apprendre que ξ appartient à X ou qu'il appartient à son complément (correspondant à la probabilité $1-x$), ce qui traduit le caractère dichotomique fondamental de toute information.

3° Elle devrait être commutative, en ce sens qu'il est indifférent de déterminer si ξ est ou non dans X, puis s'il est ou non dans Y, ou de renverser l'ordre du processus. Ce qui garantit l'additivité des informations successives.

Un tel système d'exigences est cohérent; le mathématicien en tire assez aisément la forme des fonctionnelles susceptibles de le satisfaire¹ et qui dépendent d'un opérateur linéaire arbitraire. Les deux définitions précitées apparaissent alors comme spécifications du même concept, pour deux choix différents de cet opérateur. D'autres choix, bien entendu, demeurent possibles, de sorte que l'axiomatisation a dégagé un invariant et rendu intelligibles des variations éidétiques apparemment arbitraires. Par où l'on voit que la formulation d'une axiomatique, bien plutôt qu'un procédé de rhétorique, est ici un instrument de compréhension et d'engendrement des concepts.

*
**

6. 17. L'une des notions les plus propres à servir d'illustration à cette fonction de l'axiomatisation est sans doute celle de norme de comportement. Nous avons rencontré déjà au chapitre IV l'idée de *processus de décision* comme concept fondamental de la recherche opérationnelle; nous venons de souligner dans le présent chapitre (§ 6 et 8) l'importance pour les sciences humaines du concept de « comportement rationnel ». Quel que soit le point de vue, quelle que soit la technique adoptée pour l'analyse, il s'agit toujours d'introduire dans la science l'idée objective de norme de comportement. Ni le mot de « décision », ni le mot de « rationnel », qui précisément symbolisent ici deux optiques, ne doivent nous faire croire au retour à une psychologie naïve de la conscience. Ce n'est pas à la Raison ni à la Volonté que recourent ainsi psychologue, économiste ou sociologue. Ils prétendent dé-

1. $H(x) = x \cdot D \log x + (1-x) \cdot D \log (1-x)$ où D est un opérateur linéaire quelconque. Dans le cas de Wiener-Shannon, $D = -1/\log 2$; dans le cas de Fischer, D est l'opérateur de dérivation partielle seconde par rapport au paramètre estimé.

crire et expliquer des phénomènes au moyen de structures objectivement constituées : la normativité demeure immanente au modèle. Dans ces conditions, l'analyse axiomatique des normes paraît bien être la seule voie qui s'impose. Elle seule permet d'écarter radicalement les implications obscures du sens commun, qui font s'entrecroiser constamment les thèmes d'objectivation scientifique et les thèmes interprétatifs d'une philosophie.

La structure d'évaluation des situations aléatoires.

6. 18. Considérons donc tout d'abord le schéma du comportement d'un sujet, dont le caractère de « sujet » se réduit à ceci qu'il est un « centre de décision ». Ces décisions sont prises en présence des événements d'un milieu, conformément à une certaine norme. Deux hypothèses fondamentales peuvent être dégagées à partir des travaux des économistes et des psychologues; d'une part, une *évaluation* des situations — plutôt que des objets — doit être supposée possible; d'autre part, la succession des événements et leur prévision par le sujet doit être considérée comme *incertaine* : le comportement s'effectue en présence d'un risque.

La théorie axiomatique ne peut viser qu'à faire ressortir une certaine cohérence structurale de ce comportement; elle ne saurait prétendre directement à une description empirique stricte des actions effectives, ni à la constitution d'une parénétiqne des choix. Mais elle fournit le cadre de référence indispensable à toute expérience et à toute tentative de planification du comportement.

Le problème revient donc à construire un procédé de décision entre les différentes situations possibles. Examinons une « situation »; elle se présente au sujet comme un groupement des différentes satisfactions escomptées, chacune d'elles étant affectée d'un certain coefficient de probabilité. Ces probabilités dépendent évidemment à la fois de l'état présent du milieu, de ses lois d'évolution et de ce que fera le sujet. La décision consiste finalement à choisir entre les situations ainsi recensées. Nous appellerons « perspectives » les situations constituées par des groupements exhaustifs de « satisfactions » assorties respectivement des attentes dont elles sont l'objet. Une décision n'étant en général possible que si l'ensemble des perspectives est ordonné, la question préliminaire est par conséquent de savoir à quelles conditions peut être garantie cette mise en ordre.

La tendance la plus commune dans toutes les branches des sciences humaines est alors de postuler la possibilité de faire correspondre un *nombre* à chaque perspective, par le moyen d'une fonctionnelle simple; ce nombre fournit un indice d'ordre de préférence des situations, éventuellement même une mesure, en un sens qu'il faudrait en chaque cas préciser.

Dès les commencements du Calcul des probabilités le problème s'est posé, en un sens il est vrai moins général. Deux solutions classiques ont été immédiatement formulées. L'une est la fonctionnelle de Pascal : l'Espérance mathématique, qui, supposant objectivement définies les *valeurs* des satisfactions, se calcule en sommant les produits de ces valeurs par leurs probabilités respectives. Ces probabilités elles-mêmes, quels que soient leur sens et leur mode d'estimation, sont alors censées mesurer les attentes du sujet. L'autre est la fonctionnelle de Daniel Bernoulli, que Laplace nommera « fortune morale », calculée comme la précédente, mais en y remplaçant les mesures objectives des valeurs par leurs mesures « subjectives », qui dépendent de la fortune initiale du sujet. Bernoulli propose de déterminer ces mesures comme proportionnelles au logarithme des valeurs objectives¹. Au lieu d'être confondue avec la valeur objective, la valeur subjective croît moins vite qu'elle, et est ici représentable en coordonnées cartésiennes par une courbe logarithmique infléchie : on peut parler d'une *courbure* des satisfactions par rapport aux valeurs objectives. Bien entendu, l'axiomatique des perspectives laisserait indéterminé le choix de la loi de courbure qui convient le mieux aux résultats d'observation.

6. 19. Mais si l'on veut donner un sens précis à un calcul sur les perspectives, comme le souhaite en particulier l'économiste, il faut encore que notre axiomatique explicite diverses propriétés des nombres définis par la fonctionnelle. Tel est le but poursuivi par Von Neumann et Morgenstern dans leur *Théorie des jeux* (I, p. 36). Ils partent du couple u, v , de satisfactions incompatibles, assorties des attentes α et $1-\alpha$, et considèrent seulement des perspectives dichotomiques de la forme $\alpha u + (1-\alpha)v$. Le signe + ici

1. *Specimen theoriae novae de mensura sortis* (Actes de l'Ac. des Sc. de Saint-Petersbourg, vol. V, 1730-1731, pp. 175-192).

Bernoulli part d'une condition différentielle. Il pose que l'accroissement subjectif dy d'une satisfaction est proportionnel au quotient dx/x de l'accroissement objectif par la fortune objective initiale x . D'où l'intégrale : $y = k \log x$.

utilisé désignera l'opération originale de combinaison de deux perspectives élémentaires, et les axiomes lui donnent les propriétés formelles de l'addition algébrique. Les deux traits les plus remarquables de cette axiomatique sont ceux qui établissent une certaine continuité des perspectives, et la substituabilité d'une alternative à une perspective élémentaire à l'intérieur d'une autre alternative.

Le premier se formule ainsi : $u < v < w$ implique l'existence d'une probabilité α telle que :

$$u < \alpha u + (1-\alpha).w < v^1$$

et signifie donc qu'on peut toujours intercaler entre deux satisfactions u et v une perspective de valeur intermédiaire, faisant intervenir une satisfaction quelconque w , préférée à v , et une attente α convenablement choisie.

L'autre propriété signifie que l'on peut remplacer dans la perspective

$$\alpha u + (1-\alpha).v$$

la satisfaction u , par exemple, par une alternative de la forme :

$$\beta u + (1-\beta).v$$

et que le résultat est une alternative où les coefficients α et β suivent les règles de l'arithmétique :

$$\alpha [\beta u + (1-\beta) v] + (1-\alpha)v = \alpha\beta u + (1-\alpha\beta).v$$

On peut donc réduire une perspective complexe à une alternative, un billet de loterie dont les lots sont eux-mêmes des billets de loterie à un billet simple...

Ces exigences qui conditionnent la réduction des perspectives à une échelle numérique ne vont cependant pas sans difficultés. Elles font intervenir comme représentant les attentes des coefficients qui ont les propriétés mathématiques des probabilités. Mais on peut se demander si l'évaluation des perspectives ne serait pas plus adéquatement réalisée en considérant d'une certaine manière comme liées attente et satisfaction; de telle sorte que, par exemple, au voisinage de la certitude — et de l'impossibilité — les estimations des satisfactions soient majorées ou minorées selon une loi déterminée. Dans une région assez éloignée de ces zones

1. Qui résulte de 3. B. a et de 3. B. d, in Von Neumann-Morgenstern, p. 26. On aurait également la formule duale avec λ .

critiques, tout se passerait comme si attentes et satisfactions étaient indépendantes; il faudrait donc concevoir une sorte de schéma relativiste introduisant une « courbure » de la variété satisfaction-attente, en un sens analogue à celui de l'espace-temps einsteinien. Un tel raffinement de l'axiomatique n'a, croyons-nous, jamais été tenté. Tel est en tout cas le genre de problèmes que pose une tentative d'axiomatisation du concept structural d'évaluation d'une situation aléatoire. Encore faut-il, pour caractériser complètement un processus de décision, définir une norme de choix.

La définition d'une norme de décision.

6. 20. Cette idée ne s'est présentée de façon tout à fait claire que chez les grands rénovateurs de l'Économique, à la fin du XIX^e siècle, sous la forme encore très fruste d'une règle de choix entre différents biens, ou emplois d'un bien, accessibles en quantités limitées. Le schéma est originellement statique, en ce sens que les biens à choisir sont donnés, et les satisfactions, et les coûts qui leur correspondent, immédiatement et exactement prévisibles. La norme tout naturellement adoptée est alors la maximisation de la satisfaction totale nette, et le procédé technique qui en découle dans ces conditions est l'égalisation des satisfactions marginales¹.

Mais le schéma de décision s'est trouvé modifié en un sens plus réaliste par sa réduction à une structure de jeu. Si l'on considère en effet que le résultat d'un choix dépend non seulement de celui-ci, mais encore d'une réponse aléatoire du milieu, l'attitude du sujet pourra être assimilée à celle du joueur. La situation la plus simple sera décrite alors au moyen d'une matrice ou fonction de gain, fournissant la valeur des satisfactions qui résultent de la combinaison de chacun des choix possibles du sujet et de chacun des types de réponse du milieu. Ce dernier intervient dans le schéma comme un « joueur » dans la mesure où sont imprévisibles les types de réponse qui constituent ses « tactiques ».

1. La satisfaction marginale est celle qui correspond à l'acquisition d'une dose supplémentaire d'un bien, compte tenu de la quantité déjà possédée. Dans l'hypothèse d'une divisibilité parfaite des biens et des satisfactions, c'est la dérivée de la fonction de satisfaction par rapport à la quantité de bien possédée. En raison de la « courbure » des satisfactions, cette satisfaction marginale décroît généralement quand croît la quantité possédée.

	nature				
sujet		T_1	T_2	...	T_j
	T'_1	s_{11}	s_{12}	...	s_{1j}
	T'_2	s_{21}	s_{22}	...	s_{2j}
	T'_3	s_{31}	s_{32}	...	s_{3j}

T_k tactiques de la nature

T'_k tactiques du sujet

s_{ij} gain du sujet pour une T_i et une T_j

p_n probabilités de la tactique T_n de la nature

Dans cette perspective, une analyse axiomatique plus poussée conduit à deux espèces de modèles. Dans la première, les tactiques du milieu, quoique imprévisibles, interviennent selon des probabilités connues. On pourrait parler dans ce cas de *modèles de Bayes*, puisque c'est une hypothèse analogue qui fonde le théorème dit de la probabilité des causes¹. Dans les modèles de la seconde espèce, on ne postule aucune probabilité *a priori* des diverses tactiques de l'« adversaire »; on sait simplement les dénombrer, et l'on connaît la matrice des gains. Dans les modèles de Bayes, une norme de décision, dérivée de la notion d'Espé-

1. Cf. le Mémoire posthume publié dans les *Philos. Transact.* de Londres (1763, paru en 1764). Ces idées sont développées dans un Mémoire de Laplace (*Mémoires par divers savants* de l'Ac. des Sc. de Paris, 1774). Il s'agit d'estimer la probabilité qu'une certaine cause soit intervenue pour la réalisation d'un événement, sachant que cet événement a eu lieu, et supposant connues les *probabilités a priori* d'intervention des diverses causes possibles. Ces causes correspondent aux « tactiques » de la nature.

rance mathématique, ou valeur moyenne du gain, assez naturellement s'impose. Le sujet choisira celle de ses tactiques qui maximise l'Espérance mathématique de sa satisfaction, c'est-à-dire la forme linéaire : $\sum p_j s_{ij}$, définie pour chaque T_i . Si la nature du phénomène est telle que la décision puisse se répéter un nombre suffisant de fois dans les mêmes conditions, une telle norme assure effectivement la maximisation de la satisfaction moyenne, une fois admis le principe d'adéquation à l'expérience des schémas de probabilité. Mais cette norme ne s'applique évidemment plus aux modèles de seconde espèce, dans lesquels les p_i ne sont pas postulés.

La solution la plus simple paraît consister dans ce cas, pour le sujet, à choisir celle de ses tactiques qui est *susceptible de donner* la satisfaction la plus grande. C'est là évidemment « faire l'impasse » à une tactique maîtresse éventuelle de la nature. Si cette dernière intervient, la satisfaction résultante pourra fort bien être très faible, et même minimale.

6. 21. Aussi bien, une autre norme a-t-elle été définie, qui constitue le thème fondamental de la Théorie des jeux. On décide alors de telle sorte que soit assurée la satisfaction la plus élevée compatible avec la tactique de la nature la plus défavorable pour le sujet :

$$s' = \max(T_i) \min(T_j) s_{ij}$$

Mais l'existence d'une telle tactique, dite de *maximin* dépend de la nature de la matrice des gains.

En effet, la notion intuitive et vague de « tactique de la nature la plus défavorable » n'a pas de sens précis, puisque aucune hypothèse n'a été faite sur le mode de détermination par le milieu de sa propre tactique. Il faut, pour lui donner un sens, faire l'hypothèse du « malin génie ». La nature est censée choisir sa tactique de façon à minimiser la satisfaction d'un sujet qui cherche la tactique la plus favorable, soit :

$$s = \min(T_j) \max(T_i) s_{ij}$$

Si les deux valeurs s et s' de s^{ij} ainsi déterminées coïncident, la norme d'action du sujet a évidemment un sens univoque, et l'on montre aisément que toute autre tactique *est susceptible* d'entraîner une moindre satisfaction.

Dans le cas contraire, aucune tactique pure ne présente un caractère optimal, et la norme de choix est indéterminée. C'est alors qu'intervient le théorème de Von Neumann, établissant l'existence inconditionnelle d'une solution en un sens nouveau. La norme d'action n'est plus alors une tactique pure; le sujet devra recourir à une tactique mixte, ou *stratégie*, selon laquelle son choix devra s'effectuer entre différentes tactiques pures affectées chacune d'un coefficient de probabilité que permet de calculer la théorie. Ainsi se trouve réintroduit l'aléatoire, mais non plus comme propriété objective d'un milieu; il devient ici caractère construit d'un comportement rationnel, instrument d'une technique normative. Nous ne reviendrons pas sur cette dialectique de la probabilité dans les sciences humaines¹. Notre propos présent est de mettre en lumière sur l'exemple de la décision la fécondité de l'analyse axiomatique.

6. 22. On sera sans doute frappé cependant par la complexité et l'abstraction d'un tel appareil. Il n'est pas douteux que, sous cette forme, la construction axiomatique d'un modèle de décision soit encore très éloignée d'opérer une jonction avec la masse des phénomènes observables. Mais on n'oubliera pas que de telles recherches n'ont de sens que si elles conservent leur caractère *local*. Ce n'est pas une théorie générale de la décision qui doit être visée, mais d'abord une structuration partielle de certains phénomènes typiques. Il faut donc voir là, plutôt qu'une détermination catégorielle très générale du fait humain, l'essai d'une technique conceptuelle; et de cet essai naîtra peut-être, tôt ou tard, l'idée générale susceptible de définir enfin le statut des sciences humaines.

Par ailleurs, c'est à partir d'une analyse axiomatique orientée vers la construction d'un modèle complexe et rigide que peuvent se formuler des modèles moins ambitieux, mais plus immédiatement adéquats. Dans un chapitre de l'ouvrage cité de Simon (*Models of man*) se trouve clairement exprimé ce désir d'abandonner des hypothèses trop précises. L'auteur désigne alors plusieurs points qui pourraient être assouplis dans un modèle plus faible : réduction de l'échelle des satisfactions à deux ou trois valeurs discrètes, abandon du postulat d'ordre total des satisfactions, rejet de l'hypothèse d'une information complète du sujet sur l'ensem-

1. Cf. § 5. 16 et suiv.



ble de la matrice de gains. Quant à la norme, qui a toujours été présentée comme recherche d'un maximum, elle pourrait être elle-même affaiblie et consister à rechercher une satisfaction *non inférieure* à un niveau donné d'aspiration, lequel pourrait du reste varier en fonction de l'information effective. Ainsi du héron de la Fable dont le niveau d'aspiration s'abaisse à mesure que l'instruisent ses échecs dans la recherche d'un optimum.

Mais cet affaiblissement ou cet assouplissement d'une structure ne prend justement tout son sens que par l'axiomatisation. C'est elle qui révèle l'interdépendance des hypothèses, et leur valeur stratégique dans un modèle. Alors même qu'elle n'est pas poussée jusqu'à la mise en forme expresse et rigoureuse que requiert le domaine mathématique, elle appelle et suppose cette variation éidétique des modèles qui est ici une des conditions essentielles de la construction de concepts efficaces et cohérents.

Conclusions : conscience et concept.

6. 23. Le mouvement d'axiomatisation dans les sciences de l'homme ne saurait donc être confondu avec une tendance à la mise en forme rhétorique. Pas davantage le peut-on simplement ramener à une recherche de la rigueur constructive, recherche nécessairement tardive, et qui ne s'épanouit que dans les sciences les plus abstraites et les plus avancées. Sans doute la mise en forme axiomatique joue-t-elle *aussi* dans les sciences de l'homme les rôles que nous avons tenté de discerner dans les autres types du savoir : fonction de clôture relative d'un domaine objectif, fonction « doxolytique » de neutralisation des préjugés, fonction d'éclaircissement des problèmes sémantiques posés par un symbolisme. Mais elle revêt ici une valeur spécifique, qui en fait l'instrument non d'une science avancée, mais d'une science naissante. On se défierait bien à tort en ce domaine des essais d'axiomatisation d'une discipline tâtonnante, car ce n'est pas là vaine ambition, mais nécessité. Si les axiomatiques que proposent le psychologue, l'économiste, peuvent servir au progrès de la science, ce n'est pas en ce qu'elles paraissent singer les constructions des mathématiques. C'est en ce qu'elles offrent à une pensée rationnelle le seul moyen d'échapper aux sollicitations du fait vécu. Dans le domaine de l'homme, les significations immédiates qui constituent le mode naturel de présentation des phénomènes risquent de masquer totalement les struc-

tures positives, seules déterminations possibles d'un objet de science. Cette magie ne s'exerce évidemment pas au même degré dans les autres domaines; les mathématiques naïves parviennent assez aisément à une certaine rigueur spontanée, alors même qu'elles demeurent chargées d'une métaphysique symboliste qui n'oblitére jamais radicalement la détermination structurale du concept. La pensée des phénomènes physiques, quoique plus menacée, se dégage elle aussi, avant toute axiomatisation explicite, des implications confuses d'une expérience concrète et d'une idéologie. Dans l'un et l'autre cas, la réduction axiomatique, si elle est bien l'origine d'un progrès nouveau, est d'abord un achèvement, un point d'arrivée. « Tu ne me chercherais pas, dit la science axiomatisée à la science naïve, si tu ne m'avais déjà trouvée... » Il n'en est plus du tout de même, en général, pour les sciences de l'homme. L'essai d'axiomatisation est alors un tâtonnement préalable, la préparation nécessaire d'un champ opératoire par une asepsie drastique, et certainement agressive, des notions communes. Aussi bien, en contrepartie, ne faut-il voir dans ces constructions, en l'état actuel des choses, que des échafaudages éminemment provisoires pour l'édification des concepts.

6. 24. Tel est le statut épistémologique particulier d'une axiomatique dans les sciences de l'homme. Cette dialectique originale ne fait du reste que mettre en pleine lumière la nature même de la pensée conceptuelle la plus générale. Car le concept scientifique, quel que soit son domaine d'objectivité, ne peut finalement être défini que par un mouvement axiomatique. Toute notion utilisée efficacement par la science est une notion *en voie* d'axiomatisation, ou un concept axiomatisé. De telle sorte que, s'il faut demander aux mathématiques les exemples les plus parfaits de pensée conceptuelle triomphante, pour obtenir des échantillons de pensée conceptuelle militante et souffrante c'est aux sciences de l'homme qu'il faut d'abord s'adresser. Dans le domaine mathématique, les notions sont spontanément traitées — sinon pensées — comme complexes structuraux, que l'axiomatisation révèle dans une sorte d'apothéose. C'est l'univers de la Grâce. Le domaine du fait humain, scientifiquement parlant, c'est l'univers du Péch; il y faut une volonté d'axiomatisation consciente pour mettre à nu le concept. Mais dans les deux cas, il ne se dégage de la notion vécue, confuse, subjectivement centrée, que par la réduction axiomatique d'une structure.

Notre génération qui, de près ou de loin, a connu l'enseignement

de Jean Cavailles, cite et commente volontiers son jugement, programme sur la *philosophie du concept*, opposée aux *philosophies de la conscience*. C'est qu'il est en effet plein de sens pour une interprétation du savoir. Nous le comprenons, pour notre part, d'abord comme un rejet de l'idéalisme, mais aussi et surtout comme une transformation du paradigme de la connaissance. La « conscience », croyons-nous, épistémologiquement parlant, c'est l'acte opératoire isolé, fondé en lui-même, ayant pour corrélat une *essence* et pour qualité l'évidence. Le concept, c'est la systématisation d'actes opératoires, ayant pour corrélat une *structure* explicite, et pour qualité la cohérence. La conscience désigne un mode d'expérience centré sur l'*Ego*, le concept désigne également un mode de l'expérience, mais décentrée, organisée, et ouverte sur une hiérarchie possible d'évidences.

Que la conscience soit un mode irréductible de l'expérience, et singulièrement de celle des choses humaines, c'est ce qu'aucune philosophie de la science n'est autorisée à contester. Cette conscience fait assurément partie de la *praxis*, entendue comme l'expérience la plus complète et la plus concrète, mais aussi constamment modifiée, remaniée et menacée. Une « philosophie de la conscience » n'est erronée que dans la mesure où elle tend à ériger celle-ci en expérience intégrale et définitive. Car la conscience représente seulement, au sein de la *praxis*, l'illusion de stabilité qui répond à notre besoin d'absolu. Un *aliquid inconcussum* ne peut être rationnellement découvert en dehors de la conscience, si ce n'est par l'intermédiaire de la conscience même. Mais il faut alors se fermer au monde de la pratique, et finalement abandonner la pensée rationnelle. Une philosophie qui s'efforce de demeurer rationaliste ne saurait être une philosophie de la conscience, en quelque sens que ce soit. Nous avons encore sous les yeux le contre-exemple du néo-positivisme (avec l'itinéraire de Wittgenstein entre autres) et celui de la phénoménologie.

6. 25. En visant à une philosophie du concept, nous voulons demeurer rationaliste, — ou plutôt, comme dit Gaston Bachelard, nous efforcer de le devenir. Il ne faudrait pas croire cependant qu'une telle perspective, qu'une telle défiance à l'égard de la « conscience » et des « essences » qu'elle vise entraîne un irrémédiable abandon du point de vue transcendantal. L'étude de la pensée scientifique nous confirme au contraire dans la thèse que tout concept demeure philosophiquement incompréhensible s'il n'est saisi dans

son instance transcendantale. Dans le mouvement de la pensée conceptuelle, il faudrait en effet distinguer au moins trois instances inséparables — *instances* plutôt que moments, car chacune d'elles peut être présente sans qu'un ordre dialectique déterminé par avance en commande l'apparition. Instance idéaliste, selon laquelle la *forme* elle-même est prise pour l'objet, et confondue avec l'objet; instance réaliste, où la notion devient outil et où la science tend vers une technique; instance transcendantale, où l'objet-structure est rapporté à ses conditions de validité, qui ne sont pas les formes ni les normes d'une subjectivité, mais les règles explicites d'un certain aménagement provisoire de l'expérience. On dira sans doute que le sens du mot est ici détourné, et que cet *ego* interventionniste, étant dans le monde, ne saurait laisser dans son œuvre de traces véritablement transcendantales. Nous conservons pourtant le mot, parce que nous semble aussi conservé ce qui demeure de vivant et de vrai dans l'analyse kantienne. A savoir que le sujet se donne à lui-même les règles du jeu de la connaissance, et qu'il constitue l'objet. Mais il nous a semblé que cette constitution était un *travail*, et non pas le don définitif et gratuit d'une inexplicable nature hors nature.

Ce qui nous paraît donc subsister de proprement transcendantal dans l'activité scientifique telle que nous la décrivons, c'est la position constituante — encore que provisoire —, et à priori — encore qu'émergeant d'un long travail —, des esquisses catégoriales de l'objet : c'est son aspect axiomatique. Mais cet aspect axiomatique, nous avons tenté de le montrer, est l'envers d'un aspect pragmatique, et la liberté dont il témoigne en l'homme perd tout son sens si on le veut isoler de cette co-détermination par laquelle l'homme est lié au monde qui le fait homme, et le monde à l'homme qui le fait monde. Ainsi se manifestent évidemment à la fois l'exigence transcendantale d'une pensée visant à se constituer un *objet* qui ne soit ni simple impression, ni même percept, — et les conditions contraignantes imposées par un monde à son activité d'appropriation.

6. 26. Si la science, et même celle de l'homme, est bien une activité en concepts et de construction de concepts, alors se pose le problème de l'individuation de ses objets. Dans une philosophie de la conscience, la saisie de l'individu ne fait pas problème, car tout acte de conscience, convenablement analysé, se résout toujours en une saisie de l'individuel. C'est en faisant sa part à une

telle philosophie que l'Aristotélisme, qui prélude pourtant à une philosophie du concept, nous propose cette thèse étrange : « La sensation — αἴσθησις — porte sur le qualifié — τοῦ τοιοῦδε — et non pas sur l'essence individuelle immédiate — τοῦδέ τινος ; mais quant à l'acte de sentir — τὸ αἰσθάνεσθαι —, il vise nécessairement l'essence individuelle immédiate ici et maintenant » (*Anal. post.*, 87 b. 29). C'est-à-dire que, si la perception, isolée, comme composante de la connaissance, nous fournit des *abstrais qualitatifs*, la perception en tant qu'acte *complet* de connaissance, en tant que conscience, a bien pour objet un individuel. Telle est l'une des raisons d'ailleurs qui la disqualifie aux yeux d'Aristote en tant que science. Les essences, dans les philosophies de la conscience, apparaissent justement comme médiatrices entre l'individuel et le concept. Médiation mythique, car elle escamote à la fois la nature dialectique du concept et de la conscience en les faisant tourner autour d'un point fixe imaginaire.

Dans une philosophie du concept, la saisie de l'individuel ne laisse pas cependant de faire problème, et tout spécialement dans les sciences de l'homme. Hegel lui-même, qui le premier a explicitement donné à la philosophie la nostalgie d'une théorie du concept, mais qui retourne, avec l'*idée*, à une philosophie de la conscience, Hegel rencontre la difficulté dans son chapitre de la *Phénoménologie* sur la Raison (trad. Hyppolite, I, p. 256). La raison observante ne peut se saisir de l'individuel qu'à travers des signes, une expression, une extériorité. Mais elle ne le saisit alors que comme aliéné, et se trouve conduite à la thèse paradoxale, sous-jacente à la physiognomonie et à la phrénologie : « L'esprit est une chose, l'être de l'esprit est un os... » (*ibid.*, p. 284).

C'est que la raison observante, comme le remarque M. Hyppolite¹, « isole l'extérieur et l'intérieur, et prétend ensuite les faire se correspondre ». Elle ignore la dialectique de la conscience de soi active, qui saisit l'individualité non dans l'œuvre aliénée, mais dans l'opération même. A partir de là, cependant, le mouvement théorétique est achevé et dépassé ; s'ouvre le moment pratique, dans lequel la chose n'est plus qu'un immédiat devant être supprimé. Nous voyons, selon l'expression hégélienne, « s'entrouvrir le monde de l'éthique » (*Phénoménologie*, I, p. 289).

Faut-il donc renoncer finalement à une science de l'individuel ? La réponse de l'idéalisme hégélien est affirmative, précisément parce

qu'il est un idéalisme. Affirmative, du moins, pour le sens que nous avons donné au mot science, car la réponse hégélienne pourrait bien être que finalement la connaissance de l'individuel, c'est l'histoire, mais une histoire en *idées*, et non pas en concepts, ce mot étant pris avec son acception hégélienne, et la restriction valant naturellement, *a fortiori*, pour le sens que nous lui donnons dans ce chapitre.

Nous voudrions nous interroger sur les possibilités aujourd'hui offertes à une science de cette « raison active » que Hegel renvoie au règne de l'éthique, et n'embrasse que dans une philosophie de l'histoire. Car telle paraît bien être, pour les sciences de l'homme, l'épreuve critique suprême : dans quelle mesure, par quels moyens, sur quels fondements peuvent-elles espérer parvenir à une objectivation de l'individuel.

1. *Genèse et structure de la Phénoménologie de Hegel*, 1946, p. 259.

CHAPITRE VII

LA CONNAISSANCE DE L'INDIVIDUEL

7. 1. « Langage et travail sont des extériorisations dans lesquelles l'individu ne se conserve plus et ne se possède plus en lui-même; mais il laisse aller l'intérieur tout à fait en dehors de soi et l'abandonne à la merci de quelque chose d'Autre. »

Ainsi parle Hegel¹ dans le chapitre sur la Raison observante auquel nous faisons allusion tantôt. Langage et travail sont deux formes de l'expression individuelle qu'il considère comme « manifestant l'intérieur » à la fois trop et trop peu. Trop, parce qu'elles ne laissent subsister aucune opposition entre lui et eux; trop peu, parce que l'intérieur, dans l'expression même, s'altère, se fait un autre. Dans ces conditions, on en est finalement réduit à abandonner l'individuel à la conscience d'un vécu irréductible, transposable seulement à travers les prestiges de l'œuvre d'art.

Mais ni le travail, ni le langage ne sont des activités immédiates par rapport au sujet; on ne saurait dire, par conséquent, qu'elles ne laissent pas subsister d'opposition entre un intérieur et elles-mêmes, puisqu'elles représentent au contraire les modes *déterminés* de l'opposition entre un sujet et le monde. Quant à l'altération et l'aliénation qu'elles supposent, c'est elle qui donne un sens à cet « intérieur ». Selon le mot du même Hegel : « L'agir est justement le devenir de l'esprit comme conscience » (*ibid.*, p. 327). Reste à savoir si une science est possible de cette *raison active*, dont nous voyons bien, dans une perspective non idéaliste, qu'elle est objectivité concrète et nullement apparence, qu'elle est l'objectivité même de l'être humain.

La tendance de l'idéalisme est toujours, au fond, de faire de

1. *Phénoménologie*, trad. Hyppolite, I, p. 259.

l'individuel un épiphénomène : les ressorts de l'action seraient ailleurs, en deçà et au-delà de l'individu, de sorte que, sous des formes manifestes ou cachées, les théories idéalistes du monde humain sont des occasionnalismes. Le sort de l'individu ne peut guère qu'y être renvoyé à une esthétique ou à une théodicée. Si l'on veut à toute force introduire alors à son propos un semblant de connaissance objective, on fait appel au *hasard*, mais à un hasard résidu mystérieux d'une théologie et d'une téléologie, non pas à ce hasard concept, instrument d'une description efficace des actes, que nous avons rencontré à chaque instant dans notre essai d'analyse.

Or, la plus dangereuse confusion règne dans le domaine des sciences de l'homme, du fait que ceux-là même qui professent cette doctrine négative reprochent hypocritement à la science d'achopper sur la connaissance de l'individuel. Nous nous proposons de dénoncer ici cette ruse de l'irrationalisme.

7. 2. Le statut d'une connaissance de l'individuel est certes la difficulté majeure d'une épistémologie des sciences humaines. Mais ce n'est pas en niant systématiquement sa possibilité, ni en refusant toute consistance objective à l'individu, que l'on peut résoudre le problème. A première vue, nous nous trouvons enfermés dans un dilemme : ou il y a connaissance de l'individuel, mais elle n'est pas scientifique, — ou bien il y a science du fait humain, mais qui n'atteint pas l'individu. Aucune réussite éclatante en psychologie, en sociologie, n'est encore venue apporter la preuve indiscutable de la spéciosité de l'alternative. Mais c'est que se dessinent à peine les traits d'une conception nouvelle de la science en ce domaine, et que l'idéal implicitement reconnu par ses critiques demeure invinciblement lié à un état révolu. Si la connaissance de l'homme, en effet, devait être spéculative, il faudrait accepter les termes du dilemme, et par conséquent se résigner à la voir s'arrêter au seuil de son objet véritable, science infirme et décevante, générale sans universalité fondée, abstraite sans parfaite rigueur.

Mais si l'on admet la fidélité des analyses précédentes, si l'on reconnaît avec nous, en cette science de l'homme, un mouvement de plus en plus vivant, de mieux en mieux formulé vers un statut de connaissance appliquée, on s'aperçoit qu'elle échappe au dilemme. Une science *spéculative* de l'individuel est impossible, c'est vrai : tel est le sens de l'aphorisme aristotélicien, qu'il n'y a de science que du général. Mais aussitôt qu'une science parvient à

dominer une *pratique*, et tend à se constituer comme *praxis* intégrale dans son domaine, elle s'adresse à l'individuel. Bien entendu, c'est dans le monde des faits humains que cette promotion de la connaissance prend son caractère le plus significatif, et qu'elle rencontre les obstacles les plus redoutables. C'est qu'en effet la notion même de l'individu ne se constitue sur le plan des sciences de la nature, tout anthropomorphisme et toute mythologie mis à part, qu'à des niveaux de faible complexité, sous des formes presque anodines. Que le chimiste et le physicien, dont la science est désormais profondément intégrée à une pratique, travaillent sur des objets infiniment plus organisés et techniquement déterminés que la science de Lavoisier et de Newton, voilà qui ne saurait faire scandale. On ne reconnaît pas dans ces objets nouveaux, dans ces « effets », dans ces produits hautement différenciés d'une science rationnelle appliquée, l'archétype de ce qui devient brusquement, dans le domaine humain, l'individu en tant qu'objet de science. Il y a saut, il y a rupture, cela est hors de doute, mais il n'en est pas moins vrai que c'est le même processus d'intégration dans une pratique qui ouvre ici la voie à une conception enfin scientifique de l'individuel. On pourrait parler de *pôle clinique* des sciences de l'homme pour caractériser cet aspect. Le mot demeure obscur, parce que chargé des sous-entendus inhérents à une pratique spécifique, la médecine, encore insuffisamment dégagée, dans notre esprit, de ses mythes. Nous essaierons de montrer comment il peut s'étendre, en se clarifiant, à l'ensemble d'une pratique qui prolonge et pénètre toutes les sciences de l'homme.

Jusqu'à présent, notre attention s'est essentiellement portée sur la détermination de structures comme schèmes de l'objet qu'elles visent. Nous voici parvenus maintenant au point où le problème d'un *raccordement* des structures se pose au premier plan, et où la fonction de la pensée formelle doit prendre de façon décisive un sens dialectique. Notre réflexion ne pourra naturellement qu'ébaucher, en se fondant sur des étapes déjà atteintes par la science, les perspectives d'un développement de ses catégories. Nous nous garderons de prophétiser : nous ne voudrions que dégager le sens d'un progrès immanent à l'état actuel des choses, et c'est là le terme et la fin d'une épistémologie comparative. Nous aborderons notre thème en examinant les rapports du point de vue « clinique » et de la structure, empruntant cette fois des faits à différents domaines de la psychologie. Nous rencontrerons le problème de l'histoire, mais seulement, cela va sans dire, par un biais déterminé, qui sera

celui du paradoxe d'une *clinique sans pratique*. Enfin, nous esquisserons, pour finir le chapitre et cette étude, une caractérisation de l'objet humain par les catégories de modèle et de champ, qui nous laissent entrevoir le sens d'une saisie scientifique de l'individuel.

*
**

Situation clinique et structures en psychanalyse.

7. 3. Nous abordons, par conséquent, dans les pages qui suivent, le difficile problème que pose à la science ses rapports avec l'individuel. S'il est bien vrai que le mouvement même de la pensée scientifique consiste à opposer toujours un processus de structuration à des données informes, et à reculer pour ainsi dire les limites de l'immédiat, il n'en est pas moins certain que la science ne peut indéfiniment récuser le contact direct avec les événements, avec le monde. Il faut s'arrêter. Son mouvement ne s'authentifie que parce qu'il est, à chaque instant, susceptible de s'achever dans une pratique, laquelle ne se réduit nullement à une simple expérience au sens traditionnel. Dans le domaine qui nous occupe, ce contact avec l'homme concret pourrait être désigné, disions-nous, par le mot « clinique » emprunté aux médecins. Mais qu'est-ce que le point de vue clinique ? Un psychanalyste¹ remarque à juste titre que cette question ne trouve aucune réponse satisfaisante en philosophie des sciences. Nous ne pouvons songer à combler pareille lacune : il y faudrait un ouvrage entier, orienté dans une autre direction que le nôtre, et qui en serait comme le pendant. Il est indispensable, pourtant, d'indiquer ici même ce qui nous paraît être essentiel à l'élucidation de cette catégorie méthodologique encore imprécise et défigurée par ses origines étroitement médicales.

La situation clinique met dans un rapport immédiat le patient et le thérapeute, l'observé et l'observateur. Il faut entendre par « rapport immédiat » une relation non totalement conceptualisée, enveloppant de façon d'abord confuse des réactions de l'un et de l'autre, de telle sorte que la situation qui s'établit ne peut être correctement décrite comme rencontre totalement dissymétrique entre un sujet actif et un objet passif, mais plutôt comme un couple dont les deux partenaires jouent des rôles alternés. Il ne peut s'agir

1. H. Hartmann, in *Psychoanalysis, Scientific Method and Philosophy*, 1959 (article *Psychoanalysis as a scientific theory*).

alors d'une situation de connaissance spéculative, et pas même, originairement, d'une situation de *connaissance* appliquée. Spontanément, la situation clinique est vécue sur le mode magique et mythique de la communication. Le problème épistémologique capital, c'est d'expliquer comment cette situation peut se développer dans un registre d'authentique connaissance, sans dégénérer en une technique brute d'objectivation mécanique, ni en une pratique incantatoire. L'histoire de la médecine elle-même montrerait diverses péripéties de ce cheminement entre deux écueils : curieux excès « mécanistes » de l'atmosphère, et débordements magiques du Messmérisme; rigidité de l'objectivation pasteurienne de la maladie, et tendances au romanesque des théories psycho-somatiques. L'alternance même des doctrines médicales reflète la double virtualité de l'attitude du praticien.

La situation du sociologue, du psychologue, de l'économiste, dès qu'ils assument la présence effective d'une réalité humaine bien déterminée, reproduit dans une certaine mesure la même ambiguïté. Un autre trait cependant semble devoir faire rejeter l'analogie : dans l'attitude clinique du médecin prédomine assurément la visée du pathologique. Le patient est perçu et pensé comme malade, et l'on ne saurait sans paradoxe étendre indéfiniment cette perspective. L'originalité épistémologique la plus féconde de la discipline médicale ne tient-elle pas précisément à la dialectique du « cas », à la saisie complexe et contradictoire du singulier et du symptomatique, de l'idiosyncrasie et du syndrome ? Dialectique théoriquement très confuse, mais concrètement efficace, et dont il faut peut-être chercher la prise de conscience la plus lucide non dans les textes hippocratiques, mais dans la théorie aristotélicienne de la connaissance. C'est que l'élément pathologique dans la visée du « cas » n'est pas, à vrai dire, essentiel, du moins au sens où l'entend la science du médecin. Il suffit, pour que s'établisse la dialectique du cas, que le fait examiné, que le second terme du couple clinique, soit visé comme « déviant » par rapport à une construction schématique. Et tel nous paraît être pour la science l'aspect positif de l'individuel. Toute la théorie traditionnelle du savoir rejette précisément la notion de « déviant » comme échappant à la science. Aristote établit à cet effet sa doctrine de l'universel et de l'accident. De ce dernier il n'y a pas de science, mais dans toute l'épistémologie du Philosophe règne cependant une sorte de nostalgie de l'individuel. *Callias*, pour la science, n'est qu'une ombre; mais c'est à lui pourtant que nous avons affaire, et l'un des mouve-

ments profonds de la pensée aristotélicienne conduit à un type suprême de l'être, défini à la fois comme universel et comme individu singulier par la théologie physique du premier moteur. Conciliation trop évidemment inefficace. La science moderne naissante, qui voudra déchiffrer la nature comme un livre dont les caractères sont des symboles mathématiques, devra radicalement renoncer à la saisie de l'individuel; plus aristotélicienne en un sens qu'Aristote lui-même, elle sera science de l'universel et de l'universel seulement.

La théorie des probabilités réintroduit d'une certaine manière le déviant, mais en tant seulement que représentatif d'une classe, et non pas comme individuel. Du moins permet-elle de faire figurer dans les schématisations de la science le symbole de l'individu, à titre de variable et de place vide. Mais c'est la transposition de la situation clinique aux diverses disciplines traitant de l'homme qui fait réapparaître explicitement le problème d'une connaissance des *contenus* individuels. L'objet visé comme déviant n'est plus seulement alors un système de variations virtuelles, une forme vide. Il s'agit, dit M. Lagache, d'« envisager la conduite dans sa perspective propre, (de) relever aussi fidèlement que possible les manières d'être et d'agir d'un être humain concret et complet, aux prises avec une situation, (de) chercher à en établir le sens, la structure et la genèse, (de) déceler les conflits qui le motivent et les démarches qui tendent à résoudre ces conflits » (*L'Unité de la psychologie*, p. 15). De là un malaise épistémologique provenant de la disparité entre les normes traditionnelles du savoir, et le type de connaissance nouvellement promu que l'on espère dériver de la situation clinique. Pour saisir le développement de ce conflit, tournons-nous un instant vers la discipline qui en est le siège d'élection, c'est-à-dire la psychanalyse.

7. 4. Si elle remonte à Freud, la revendication en faveur d'une psychologie psychanalytique ayant rang de science devient aujourd'hui tout à fait pressante dans certains milieux d'analystes. L'Américain L. C. Kubie¹ va même jusqu'à regretter que la psychanalyse ait été absorbée « trop tôt » par des tâches thérapeutiques, et n'ait pu de ce fait développer complètement sa méthodologie. Nous pensons, pour notre part, que cette urgence thérapeutique, bien loin d'avoir pu entraver le progrès théorique en psychana-

1. In *Psychoanalysis, Scientific Method and Philosophy*, chapitre sur la psychanalyse et la méthode scientifique.

lyse, a constitué l'unique barrière qui la préserve encore des divagations et des mythes. Ce que peut devenir une méta-psychologie affranchie des contraintes thérapeutiques, les considérations de style heideggerien de certains analystes nous en donnent un avant-goût. Plutôt qu'une construction théorique et expérimentale fondée, la psychanalyse sans pratique clinique engendrerait, on peut le craindre, une masse de discours verbeux, obscurs, ampoulés et vides. Dans ces conditions, ce ne sont nullement les tâches thérapeutiques qui font obstacle à la constitution d'une science en ce domaine. La difficulté vient plus radicalement de la nature même de la situation clinique sur laquelle la psychanalyse a eu le mérite de se fonder. Nous ne nous proposons pas, faute de place, et bien entendu de compétence, d'esquisser la méthodologie d'une psychologie psychanalytique. Nous nous contenterons de dégager, dans la perspective générale des sciences de l'homme, quelques-uns des problèmes caractéristiques qui s'y trouvent posés.

7. 5. En premier lieu, celui d'un équilibre entre le vécu et le conceptuel. On sait que le processus psychanalytique considéré comme cure repose sur la reproduction vécue par le patient de situations conflictuelles, et sur la découverte — également vécue — de leur sens latent. Mais il est bien évident que la connaissance analytique ne s'identifie pas, dans l'esprit de Freud, avec cette saisie directe des phénomènes, fût-elle le résultat d'un long travail d'anamnèse et de reconstruction. Dans *Psychanalyse et Médecine* Freud évoque à ce propos l'anecdote de la candidate bonne d'enfants : « Connaissez-vous les enfants ? » lui demande-t-on. — « Certainement, répond-elle, car j'ai moi-même été petit enfant... » Autre chose est donc la conscience du vécu mis au jour par l'analyse, et autre chose une connaissance analytique scientifique de l'individuel. Mais on ne saurait dire que la psychanalyse soit parvenue à offrir un appareil conceptuel incontestable et clair qui puisse servir de cadre à une connaissance contrôlée. De ce point de vue, la critique vigoureuse et peu bienveillante de E. Nagel¹ demeure pertinente. Les théories psychanalytiques, dit-il, sont formulées de telle manière qu'elle ne puissent être réfutées par les faits. Le critère de cohérence d'une interprétation ne saurait suffire, car il est toujours possible, moyennant quelque ingéniosité, de trouver *plusieurs* interprétations cohérentes. Quant au

1. In *Psychoanalysis, Scientific Method and Philosophy*.

contrôle obtenu par la constatation des conséquences de traumatismes infantiles, il concerne des traumatismes *actuellement reconnus par le sujet*, et non pas des traumatismes réellement observés. Mais de cette insuffisance actuelle de la conceptualisation en psychanalyse ne nous hâtons pas de conclure à une condamnation sans appel. La fécondité de son point de départ clinique ne vient pas de ce qu'il apporte une solution, mais bien plutôt de ce qu'il pose d'une façon radicale un problème, qui est bien, décidément, celui de la transposition en connaissance objective, contrôlée, de la saisie active d'une situation. On pourrait croire, peut-être, qu'il s'agit là, tout simplement, d'un cas particulier de démarche inductive. Mais non, car le thème fondamental de l'induction est l'élimination de l'individuel — comme déviant — alors qu'une connaissance clinique vise essentiellement l'individu comme tel. Ce vers quoi plusieurs psychanalystes réfléchissant sur leur méthode semblent s'orienter, c'est une détermination précise, conceptuelle, de la nature du couple analytique qui constitue la catégorie originaire fondant ce type nouveau de connaissance. L. C. Kubie, déjà cité, s'efforce par exemple, après avoir montré les limites de la méthode (en fonction de l'idéal traditionnel de la connaissance scientifique), de décrire fonctionnellement le rapport analyse-analysé. Grâce à l'incognito analytique, l'analyste demeure pour le patient un être humain indéterminé. Projetant sur lui ses sentiments et ses rêves, ce dernier pourrait prendre conscience des distorsions de la réalité que cette projection entraîne. Le rôle de l'analyste serait donc de permettre une sorte de réduction du psychisme du sujet qui en fasse momentanément un vécu suspendu hors de la réalité. Dans la mesure au contraire où il est actif, l'analyste rattache le patient à la réalité et obscurcit pour lui le rôle des sentiments et des besoins inconscients. En fin de compte, l'auteur espère que l'application des techniques conceptuelles nouvelles de la cybernétique, en permettant de construire des modèles rationnels, « éclaircira beaucoup ce qu'il y a aujourd'hui de confus et de trouble dans la théorie psychanalytique ».

Il est assez remarquable de noter que, dans une perspective très différente, un psychanalyste français¹ fait appel à la notion

1. Benassy, *Psychanalyse et psychologie*, in *Revue française de psychan.*, XXI, n° 2, 1957, p. 239. Cf. également, dans le même numéro, l'article de P. Luquet, *Facteurs de guérison de la cure analytique*, p. 182 : « Il est souhaitable de réduire autant que faire se peut le domaine des impondérables qui interviennent dans l'expérience vécue de la cure psychanalytique... »

de modèle pour préciser le rapport de la psychanalyse à la psychologie. C'est dans la convergence du « modèle intuitif explicite » de la psychanalyse et d'un modèle neuro-physiologique qu'il voit le progrès d'une psychologie. Conception certainement trop étroite, mais qui met l'accent sur la nécessité d'une conceptualisation du vécu par la voie des analogies structurales. Nous reviendrons sur la signification et les particularités d'un tel traitement de l'individuel. Pour l'heure, nous concluons sur ce point en soulignant que le rapport du conceptuel au vécu dans la perspective clinique semble devoir être précisé par l'élaboration, sous forme de modèle, de la situation du couple analytique : ainsi se trouvent dialectisés l'absolu et l'immédiat de l'individuel.

7. 6. Un second thème important de cette problématique serait celui de la fonction du langage. L'importance de la parole dans la thérapie analytique a été mise en vedette avant même l'intervention décisive de Freud, depuis qu'Anna O. baptisa « talking cure » les essais de Breuer, son médecin. Du point de vue de la connaissance de l'individuel, quel est le statut de cet usage assez particulier du langage ? Pour les psychanalystes qu'a séduits l'incantation heideggerienne, on comprend que la parole soit ici reconnue comme *être* plutôt que comme structure. On ne trouverait pas, à vrai dire, une ontologie explicite du langage chez un auteur comme J. Lacan, par exemple, mais la tentation est évidente d'une sorte de « panglossie » selon laquelle le psychisme tout entier serait langage, et la névrose solécisme. Dans cette perspective, la « fonction du langage n'est pas d'informer, mais d'évoquer¹ ». On ne saurait plus radicalement fermer à la psychanalyse la voie d'une connaissance conceptuelle.

Une telle idée de la psychanalyse tend à refermer l'individuel sur lui-même, le discours du patient constituant une frustration nécessaire, indépendante même du silence de l'analyste. Car, dit M. Lacan, le sujet y « retrouve l'aliénation fondamentale qui lui fait construire sa vie psychique *comme une autre*, et qui l'a toujours destinée à lui être dérobée *par un autre* ». Et le même psychanalyste s'élève contre une définition de la psychothérapie comme adaptation de l'individu à l'entourage social : la psychanalyse viserait à rendre le patient maître de son langage, non pas comme instrument de communication, mais comme subs-

1. Lacan, *La parole et le langage en psychanalyse* (in *Psychanalyse*, I).

tance en acte de sa propre autonomie. Si tel est bien le sens et la portée essentielle de la situation clinique en psychanalyse, celle-ci ne serait jamais que magie, et ne saurait rien donner de valable à une science rationnelle de l'être humain. Mais il est permis de penser que cette interprétation quasi mythologique de la parole n'est nullement la seule qui nous soit offerte.

Il faut revenir à l'idée informationnelle du langage, et au lieu d'opposer à celle-ci l'image d'un langage purement incantatoire, évocateur, il conviendrait de rechercher, à partir de l'expérience clinique du couple psychanalytique, un développement nouveau, plus concret, de la notion informationnelle. Sur le fond du schéma structuraliste, une théorie dynamique des usages individuels de la parole, de ses usages déviants, est possible; des matériaux épars existent déjà pour cette entreprise, mais ils ne concernent guère que la pathologie traditionnelle; à peine commence-t-on à tirer parti des conceptions linguistiques structuralistes et des idées des cybernéticiens pour examiner les troubles de la parole. La situation analytique appelle une recherche plus générale : faisant pendant, en quelque sorte, à une psychopathologie de la vie quotidienne, une théorie synthétique de l'individuation linguistique, qui prolonge à la fois la psychologie, la psychologie sociale et la science du langage. On peut entrevoir cette discipline comme une théorie de la redondance, car c'est essentiellement dans ce qui se surajoute au strict contenu informationnel que l'individuation peut apparaître. A tous les niveaux de la structuration linguistique, un phénomène analogue se manifeste : constitution d'un système de variantes « libres » qui confère à l'usage d'un schéma phonologique son cachet, son accent, à celui d'une langue son style. Une telle discipline devrait tendre à éclairer les rapports demeurés obscurs du verbalisé et de l'informulé. La clinique psychanalytique pose le problème; c'est la conjonction du linguiste, du psychologue, et sans doute du cybernéticien qui peut l'élucider. Les progrès récents de la linguistique se trouvent ainsi tout naturellement placés dans une position privilégiée, dominant plusieurs secteurs importants du programme épistémologique dont nous voyons peu à peu les traits s'affermir. La conception moderne de la langue devient à la fois modèle et instrument pour une analyse concrète des structures et leur insertion efficace dans le type de situation que nous avons caractérisé.

7. 7. Reste un troisième thème majeur de la méthodologie

psychanalytique : c'est celui des rapports de la psychanalyse et de la sociologie. Si la psychanalyse se présente originairement comme une tentative pour faire pénétrer l'individuel dans le domaine de la science, elle rencontre néanmoins très tôt le problème de l'être social. Du point de vue où nous sommes ici placés, l'aspect le plus intéressant de cette rencontre nous paraît être l'espèce d'osmose qui se réalise de la psychanalyse à l'anthropologie. Ce n'est pas le seul, mais nous le retiendrons comme représentatif des promesses et des dangers offerts par ce phénomène récent de la culture scientifique.

L'élaboration de la situation clinique conduit à une intégration dynamique, plus ou moins valable, de la structure du moi; cette structure du moi est alors prise comme paradigme culturel, autour duquel tourneraient les institutions et les actions sociales. De méthode de connaissance de l'individuel, la psychanalyse devient méthode d'exploration de la vie sociale. Bien entendu, ce processus épistémologique se réalise de façons très diverses chez Freud lui-même, chez Jung, chez Ruth Benedict, chez Kardiner. Nous n'entreprendrons pas d'en analyser les différents aspects. Pris dans son ensemble, il nous intéresse dans la mesure où l'on prétend opérer, par sa réalisation, une espèce de renversement copernicien dans les sciences de l'homme. Le schéma positiviste traditionnel, pour autant qu'il admet une connaissance de l'individuel, suppose implicitement en effet qu'elle doit partir d'une science du général. L'anthropologie psychanalytique propose au contraire une explication des structures sociales par la connaissance clinique de l'individuel. Mais cet individuel se trouve alors dépouillé de son caractère essentiel de déviant; il est visé au contraire comme paradigme... Plus exactement, l'anthropologue cherche à dégager du cas une structure typique, qui serait comme la forme encore vide de l'individuel. Telle est la *personnalité de base* de Kardiner. La déviation s'effectue dès lors par rapport à ce canevas formel; et la pathologie apparaît lorsque les contenus individuels de la personnalité ne parviennent pas à s'insérer dans le moule. Quant à la société, elle n'est plus décrite que comme ensemble des conditions qui déterminent cette structure du moi, et comme ensemble des produits que cette structure du moi engendre. Dans un texte récent¹ Kardiner développe les conséquences de cette révolution

1. *Social and cultural implications of psychoan.* (in *Psychoan., Scient. Meth. and Philosophy*).

en un sens original. Une société, dit-il en substance, n'étant pas un organisme, n'a pas d'« homéostats » propres. D'où vient donc la stabilité de l'appareil social? Kardiner répond de l'« unité humaine », c'est-à-dire de l'individu structuré selon la personnalité de base. Idée probablement insoutenable dans sa signification littérale, mais séduisante et féconde pour qui l'interprète plus largement. Si l'on envisage, en effet, les sociétés comme de « grandes unités techniques »¹, c'est essentiellement au niveau de la réalité individuelle que s'effectuent les processus informationnels dont dépendent les mécanismes d'homéostasie. Mais il faut pour les comprendre considérer l'unité technique dans son ensemble, et non pas hypostasier une structure du moi.

Il semble que l'on puisse, à une telle hypertrophie du point de vue psychanalytique, objecter au moins deux arguments majeurs :

1° L'établissement des types cliniques individuels définis comme représentatifs dans une société ne dépend-il pas très étroitement des traits culturels du groupe auquel appartient l'enquêteur? On doit donc se demander si la méthode clinique peut être, sans d'extrêmes précautions, utilisée comme instrument d'exploration inter-culturelle. L'état actuel des connaissances ne permet certainement pas de parer à cette difficulté essentielle. Objection qui rejoint celle de Cl. Lefort, lorsqu'il dit que le milieu social tout entier reflète une certaine configuration de la personnalité, et qu'individu et société sont dans un rapport d'expression et de symbolisation réciproque².

2° L'ensemble des phénomènes sociaux paraît difficilement réductible à des faits concernant la structuration de l'individu. L'anthropologie psychanalytique revient, par une voie détournée, à une macro-psychologie ignorant finalement les différences entre divers niveaux de structuration et prétendant se substituer indûment à une sociologie. La connaissance clinique ne peut donc être, croyons-nous, le modèle et la source unique de la science des faits humains. Tout au contraire, elle se situe dans le programme épistémologique, à un niveau d'élaboration poussée, au point d'articulation du savoir et de la pratique. La science ne peut viser valablement l'individu qu'après un très long détour.

L'apport méthodologique de la psychanalyse à une connaissance de l'individu ne saurait donc être présenté comme une subversion

1. Aux sens de 4. 20 et 6. 8.

2. In *Cahiers int. de socio.*, vol. X, 1951.

totale de l'idéal scientifique. S'il contribue à déclencher efficacement une révision de la science, c'est dans la mesure sans doute où l'objectivation de la situation clinique appelle un assouplissement des modèles mis en œuvre dans les autres disciplines, et une mise en perspective, à l'intérieur d'une pratique, de la notion de structure.

Diachronie et synchronie :
caractères comme systèmes informationnels.

7. 8. Le même mouvement se manifeste à travers les efforts des caractérologues pour définir les cadres de l'individualité. Et la concurrence entre les deux tendances est d'autant plus vive, qu'elles représentent deux modes d'approche d'un problème identique, celui du raccordement des structures et de l'individuel. Problème qui, dans l'un et l'autre cas, est abordé selon la perspective d'une science appliquée, tant il est vrai que la connaissance de l'individuel n'a de sens rationnel qu'à l'intérieur d'une pratique. Mais alors que la psychanalyse insiste sur l'individuation comme structure temporelle, dont les nœuds sont des événements, la caractérologie insiste sur l'individuation comme structure synchronique, dont les nœuds sont les interférences de fonctions. L'opposition de deux points de vue n'est pas sans rappeler celle des deux linguistiques, diachronique et synchronique, et une réflexion sur cette analogie devrait éclairer notablement les psychologues sur la portée de leurs dissentiments. L'individuation de l'être comme personnalité pose au fond le même problème scientifique que celui de la constitution concrète d'une langue. Celle-ci est un système d'éléments d'expression qu'il faut concevoir et décrire au moyen de modèles informationnels, et non pas simplement de modèles « énergétiques ». Dans une linguistique intégrale les deux niveaux doivent être envisagés. Il en est de même pour la personnalité. La psychanalyse, bien qu'elle mette en lumière l'aspect informationnel du fait psychique, et veuille traiter les événements psychologiques comme des *signes*, demeure cependant incapable de coordonner cette structuration spécifique et la structuration énergétique de la science traditionnelle. Restant donc dans l'ambiguïté, elle continue de décrire le psychisme individuel comme système de forces. De là l'apparence fâcheusement animiste que revêtent la plupart de ses schémas. Le progrès fondamental à réaliser c'est une distinction opératoirement valable

entre une « infrastructure » énergétique et une « superstructure » informationnelle.

La caractérologie rencontre la même difficulté, mais renversant l'ordre des préférences elle veut traiter les composantes de la personnalité comme des forces, tout en décrivant des systèmes qui ne prennent leur valeur qu'interprétés comme agencements d'éléments significatifs, d'entités oppositionnelles et relationnelles. Or la transposition du structuralisme linguistique en psychologie présuppose une distinction provisoirement radicale entre description diachronique et description synchronique; il nous semble que c'est là le prix de l'épanouissement d'une caractérologie scientifique, capable d'assimiler sans réticences les conquêtes de la psychanalyse.

7. 9. Dans l'état actuel des choses, la situation demeure très obscure, et deux tentations majeures sollicitent la psychologie des caractères comme science concrète de l'individu. La tentation « classificatoire » incline la caractérologie vers une définition de types en soi, entités prises à l'état brut dans une expérience et une pratique vulgaire. Une visée aussi simpliste satisfait le pseudo-platonisme spontané qui domine les débuts de la pensée scientifique; elle ne peut évidemment conduire qu'à une mythologie, et la popularisation des notions psychologiques risque de lui donner un crédit qu'elle ne saurait avoir auprès des psychologues.

La tentation « combinatoire » est plus subtile. Elle tend à substituer à l'élaboration d'un système cohérent réel la pure et simple juxtaposition de traits combinés symétriquement de façon indépendante. On pourrait croire que notre rapprochement de la théorie caractérologique et de la linguistique structurale favorise les entreprises de ce genre. Mais les structures linguistiques ne sont aucunement le fruit de combinaisons arbitraires. Elles supposent, nous l'avons vu, la reconnaissance de dimensions significatives, et la détermination de sous-structures. Tout aussi nettement que dans le système de la langue, les éléments constituants doivent avoir, dans le système des caractères, des valeurs relatives et oppositives. Le « trait » de caractère ne peut être conçu comme une détermination absolue et isolée, mais doit prendre son sens par son rapport aux autres traits. Dans tel système vocalique, l'arrondissement sera une dimension déterminante des phonèmes, alors que dans tel autre il n'interviendra pas, ou interviendra seulement comme variation liée, redondante, accompagnant d'autres traits. De même en caractérologie, le trait d'« émotivité », supposé opératoirement

défini, aura une valeur différente selon la constellation où il entre, pourra jouer le rôle de modification « libre », significative, ou de variante liée, comme les traits phonologiques. Une telle relativité des composantes caractérielles est reconnue par les plus avisés d'entre les psychologues, mais ils semblent la concevoir seulement dans le style « énergétique » des rapports de forces : tel trait domine dynamiquement tel autre. Il faudrait, croyons-nous, s'inspirer au contraire des rapports linguistiques, et introduire la notion de *pertinence* d'une variation plutôt que de dominance, séparant décidément la perspective dynamique de la perspective informationnelle. La dynamique relèverait d'un autre ordre de considérations, se développerait à un autre étage du modèle, qui serait, si l'on veut, celui des infrastructures, des déterminations physiologiques et des rapports avec le milieu. Que l'on entende bien notre hypothèse : il ne s'agit en rien de diviser l'individu en deux parties, dont l'une ne serait jamais qu'un épiphénomène. La distinction que nous proposons ne relève pas d'une ontologie, mais d'une *phénoménotechnique*. Une théorie des machines pourra bien diviser son examen du même objet technique en une étude énergétique et une étude « cybernétique », sans pour autant supposer un extravagant dualisme de l'« être-de-la-machine ». Une philosophie moniste n'est nullement mise en échec par la distinction de différents niveaux fonctionnels. Le parallélisme, l'occasionnalisme, le matérialisme mécaniste sont autant de paralogismes métaphysiques présentés comme pseudo-solutions de cet authentique problème : comprendre et exploiter les rapports entre les deux niveaux technologiques d'une science de l'être humain.

7. 10. S'il en est bien ainsi, la typologie pavlovienne, qui s'oppose à la plupart des caractérologies par l'accent qu'elle met sur l'équilibre de l'organisme et de son milieu, ne constitue pas en elle-même une solution plus valable. Sur le plan de la dynamique du psychisme individuel, elle semble l'emporter aisément sur les doctrines morpho-psychologiques du caractère autonome, qui « associent monstrueusement ce qui, dans l'être humain, est le plus soumis aux déterminations héréditaires, le plus fixe, le plus immuable, avec ce qui est création du milieu, adaptation incessante, conscience et liberté¹ ». Mais aussitôt que l'on considère le carac-

1. Le Guillant et Angelergues, *La notion de type nerveux (L'Evolution psychiatrique, 1954, fasc. III)*.

tère comme structure informationnelle, la dynamique des types pavloviens ne peut figurer qu'une infrastructure. Pour parler le langage même de Pavlov, la théorie des types nerveux demeure au niveau du premier système de signalisation; le second système de signalisation est, technologiquement, d'un autre ordre; avec lui s'ouvre le champ d'une technique proprement informationnelle, et c'est sur ce plan des structures d'information que l'on doit édifier le second étage d'une théorie des caractères. De sorte que la doctrine pavlovienne, bien loin de pouvoir représenter l'état définitif d'une psychologie marxiste de la personnalité — *définitif* et *marxiste* constituant déjà une contradiction dans les termes —, ne doit être considérée que comme une première étape, tout à fait valable en tant que réaction contre l'immobilisme des caractérologies « idéalistes », mais absolument insuffisante et « mécaniste » dans le contexte actuel.

Une science caractérologique intégrale développerait donc des modèles *cybernétiques* de l'individu, dans lesquels apparaîtraient simultanément des liaisons « énergétiques » et des liaisons informationnelles. Elle tiendrait compte, à la fois, d'une structuration « interne », comparable à celles que la linguistique saussurienne a mises au jour dans le langage, et d'une dialectique des événements et du milieu. Description clinique et théorie structurale convergeraient alors vers une science appliquée, une pratique scientifique, seule capable de donner, en un sens limité mais précis, une *détermination* par concepts de l'individuel.

*
**

La pratique comme art et l'individuel.

7. 11. Toute pratique s'exerce au contact de l'individuel. Nous notions précédemment (7. 2.) que le développement même des sciences de la nature comme connaissance appliquée l'introduisait explicitement, sous des formes discrètes et à des niveaux variés. Une physique qui devient capable de prévoir et de modifier l'évolution de complexes déterminés, une chimie qui crée des espèces nouvelles en dominant un ensemble de conditions nuancées, atteignent des figures objectives de l'individuel. Le passage de la notion de *système* — c'est-à-dire de schéma visant une description universelle et homogène — à la notion de *modèle* — c'est-à-dire de

schéma d'un complexe relativement autonome, où sont distingués des facteurs stratégiques — constitue un aspect méthodologique essentiel de cette évolution. Bien entendu, cette distillation fractionnée du concept réalisée par la construction de modèles successifs laisse un résidu, qui est l'objet d'une pratique comme art. On peut admettre que dans certains domaines la distillation soit si poussée que ce résidu se volatilise, et que la pratique soit entièrement conceptualisée. La science et la technique de la matière brute réalisent de plus en plus parfaitement cette réduction radicale de l'individuel. Et il est bien vrai qu'à ce niveau le mouvement de « normalisation » et de production en série tend à effacer totalement tout élément déviant, à réaliser des produits parfaitement interchangeables, à supprimer absolument dans l'objet technique isolé toute trace de l'individuel. Mais son anéantissement demeure dialectique, car il réapparaît alors au niveau du complexe technique homme-machine, et c'est précisément sous cette nouvelle forme que les sciences de l'homme peuvent tout d'abord l'attaquer.

La notion d'individuel semble avoir, en effet, disparu des sciences de la nature avec le dépassement de l'aristotélisme. La mécanique galiléo-newtonienne, la physique macroscopique classique, la chimie du XIX^e siècle paraissent traiter des essences, sans jamais se préoccuper du niveau des existences individuelles. L'*accident*, l'événement, est apparemment relégué hors du domaine de la science; il concerne le praticien. Mais à mesure que s'actualise la figure d'une science appliquée, le problème des réalités individuelles se trouve réinstallé à l'intérieur même du territoire scientifique. Et c'est alors seulement, à vrai dire, qu'il commence à se poser en termes conceptuels, dans le langage d'une connaissance véritable, et en tant que problème susceptible d'être effectivement résolu.

Nous mentionnerons seulement les grandes lignes de cette conceptualisation de l'individuel, ne voulant qu'amorcer par cette comparaison son étude dans les sciences humaines. La physique du XIX^e siècle, déjà, en développant, parallèlement à la phénoménologie thermodynamique, une mécanique statistique, introduit pour ainsi dire une instance négative de l'individuel. L'individualité du corpuscule, c'est la *forme vide* de l'individuel, et la construction du modèle statistique repose sur un refus de donner sens à l'individuation à ce niveau. La conclusion « méta-scientifique » qu'il faudrait tirer de cette microphysique, c'est donc que l'individuel ne peut avoir de signification conceptuelle qu'au niveau des macro-

structures, comme nœud de relations; d'un autre point de vue, c'est dire aussi qu'il n'y a d'événements que dans un canevas macroscopique : au niveau des corpuscules, tout est événement, rien n'est événement; l'opposition entre l'événement et la structure ne peut apparaître que plus tard. Dans la perspective adoptée par la microphysique, il faut donc renoncer à décrire des « événements », comme le passage de tel photon par tel trou d'un écran. Telle est du moins la situation de la microphysique traditionnelle des années trente, et telle serait la source des paralogismes philosophiques de l'indéterminisme. Car la notion de déterminisme est conçue pour un univers peuplé d'individus et d'événements, dont elle constitue le fond négatif, sur lequel ils apparaissent comme « déviants ». L'univers microphysique de Heisenberg est trop pauvre pour que s'y dessine l'opposition du déterminé et du contingent, sinon par une référence extrinsèque à l'univers macroscopique¹. Ni l'espace, ni le temps structurés selon notre conduite ne conviennent comme cadres aux transformations des configurations de corpuscules. La notion d'individualité ne s'y introduit qu'en contrebande et ne saurait s'y constituer comme concept.

Mais si la physique moderne nous met en demeure d'abandonner tout usage mythique de l'individuel, elle nous en fait par ailleurs entrevoir une figure nouvelle, positive. A mesure que se précisent et s'étendent les investigations du physicien, du chimiste, des nœuds de convergence apparaissent, plus ou moins complexes, plus ou moins consistants, qui dessinent des ensembles relativement délimités. En un sens très général, il s'agit alors d'*objets techniques*; non pas seulement, bien entendu, d'artifices entièrement construits, mais de complexes pour la définition desquels l'activité humaine joue un tel rôle, et la signification par rapport aux faits humains est si déterminante qu'il serait vain de vouloir maintenir à leur propos une distinction rigide entre la nature et l'artifice. C'est précisément ce bouleversement du rapport entre les deux notions qui modifie profondément la position du problème de l'individuel.

Dans la nature, traditionnellement opposée à l'artifice, et considérée comme objet d'une expérience vécue — *natura materialiter spectata* —, tout est, en fin de compte, individuel. L'objet naturel devient le symbole de l'inépuisable, de l'indescriptible. L'objet artificiel, en tant qu'opposé au naturel, est au contraire visé comme

1. Bien entendu, la notion de déterminisme se dialectise et réapparaît sous une nouvelle forme dans le micro-univers.

interchangeable : il participe directement de la nature du concept, il est schéma, raison et outil. Dans cette sphère, il est vrai, apparaît alors une autre figure de l'individuel, avec l'œuvre d'art, de même que dans la sphère des objets naturels s'affrontent le point de vue de l'inexhaustible et celui du système des lois abstraites de la *natura formaliter spectata*. Dans les deux domaines, cependant, c'est dans la perspective du vécu qu'apparaît l'individuel, et par conséquent hors de portée de la détermination scientifique.

L'objet technique, au sens large où nous l'entendons, dépasse cette opposition de l'art et de la nature. Bien entendu, sa constitution n'a été rendue possible que par cette scission radicale qui a permis d'exorciser d'abord les fantômes de la magie. Mais une phase nouvelle de la science est ouverte, qui fait apparaître la séparation comme provisoire. Dans cette phénoménologie de l'objet technique, un type nouveau de l'individuel se dessine, un type conceptualisable. C'est, sous sa forme la plus grossière, l'individuation de la machine. Le simple outil n'est individuel qu'en tant qu'il se rattache à l'expérience vécue de l'utilisateur : le couteau n'est pas un individu, mais *mon* couteau en est un, évocateur de mes souvenirs. Mais la machine est déjà individuelle, dans la mesure où elle est autonome et composée d'éléments coordonnés, dont les variantes peuvent avoir un sens fonctionnel. Elle est liée, beaucoup plus étroitement que le simple outil, et *a fortiori* que l'objet « naturel », à l'ensemble des conditions d'existence des hommes. Ainsi participe-t-elle explicitement d'une histoire encore que ce soit de manière *extrinsèque* : l'individu humain y participe intrinsèquement, et c'est bien là pourquoi sa détermination conceptuelle est si difficile et peut-être si limitée. Néanmoins, c'est la même ligne de pensée qui conduit, dans le domaine humain, à donner forme et contenu à l'idée de l'individuel.

7. 12. Il ne peut s'agir, assurément, de conserver dans le concept la tonalité vécue de l'individuel. L'obstacle épistémologique essentiel est justement ici le refus de renoncer aux idées confuses nées immédiatement de l'expérience vécue, tout en prétendant bénéficier de la clarté, de la distinction, de l'efficacité du concept. Tel nous paraît être le cas de la notion de « fait social total » et de « société globale » dans la sociologie de M. Gurvitch. On veut conserver à l'intérieur d'une pensée conceptuelle les images reflétant l'expérience, vécue d'une manière purement spéculative; ainsi la simple métaphore tient-elle lieu d'explication, ainsi se trouve intro-

duit dans la description scientifique le « volcanisme » du fait social¹.

La science appliquée écarte cet obstacle en constituant progressivement un concept articulé de l'individuel aux différents niveaux de l'objet qu'elle vise. Notion désormais relativisée, se définissant par rapport à telle structuration et à ses degrés de liberté. L'individuation correspond à la détermination des variantes « libres » d'un système d'expression, et, d'une manière générale, à une *redondance*, irréductible par rapport à un certain code, de l'objet considéré comme « message ». Le progrès de la connaissance scientifique consiste naturellement à découvrir des grilles de décodage de plus en plus fines, de telle sorte que les éléments redondants, qui ne sont pas forcément les mêmes pour toutes, diminuent en nombre sans jamais s'abolir.

L'art, sous toutes ses formes, est cette phase de la pratique qui concerne la redondance non réduite. Le médecin, le psychologue, l'économiste, aussi bien que l'ingénieur, prolongent la connaissance conceptuelle par un art qui traite l'individuel comme figure immédiate de l'objectivité vécue². L'individuel, en ce sens, marque la limite de la science, mais en apparence seulement, car la science envisagée comme moment de la pratique totale se coordonne tout naturellement et nécessairement à un art, fût-ce à celui d'interpréter le concret vécu dans un système d'explication, comme il arrive, nous le verrons, pour l'histoire : mais laissons pour plus tard ce cas singulier. Les états archaïques de la science peuvent être caractérisés de ce point de vue comme ceux dont l'articulation avec la pratique comme art demeure inadéquate. Tel serait le cas de la physique aristotélicienne, de la chimie avant Lavoisier. Au cours de cette phase, la pratique, qui peut fort bien être assez efficace et assez subtile, reste détachée de la connaissance conceptuelle; et, liée le plus souvent à un « savoir » mythique, elle constitue fréquemment un obstacle au développement de la science elle-même. De sorte qu'un moment décisif de l'histoire des sciences est celui où la pratique comme art cesse d'être cet obstacle pour devenir un puissant instrument du progrès scientifique. Il semble que pour les

1. Cf. pour une discussion du problème, *Événement et structure dans les sciences de l'homme* (Cahiers de l'I.S.E.A., Dialogues, n°1, 1957, reproduit in n° 6, 1960).

2. Il y aurait lieu de développer ce point de vue à propos des beaux-arts. Pour l'artiste, l'art est bien évidemment une *pratique*, non une *spéculation*. L'art présente une exploitation spécifique de la redondance individuelle, parallèlement à son traitement pragmatique.

sciences de l'homme on commence seulement d'apercevoir le début de ces temps nouveaux.

Individu et aliénation.

7. 13. Il faut donc renoncer au rêve inconsistant d'une science qui nous ferait atteindre l'individuel, et singulièrement l'individuel humain, de la même manière qu'il nous est donné dans l'expérience, — tout en conservant la rigueur, la précision, l'efficacité. La science s'oriente vers la construction d'un *concept* de l'individuel, et cette construction n'a de sens que dans la perspective d'une connaissance appliquée.

Si, à la faveur de ces considérations épistémologiques, nous nous interrogeons finalement sur le sens philosophique général de la notion d'individuel, nous rencontrons, sous un jour peut-être nouveau, l'idée d'aliénation. D'une certaine manière, toutes les grandes métaphysiques sont des tentatives pour décrire et supprimer l'aliénation de l'homme, considérée comme naissant du caractère individuel attaché à toute expérience. Aussi bien l'objet que le sujet de toute expérience sont, en tant que tels, des individus. L'aliénation consiste alors non pas tant en une perte de soi dans l'autre, en une saisie de soi comme nécessairement autre, que dans le paradoxe d'une autonomie sentie, alliée à une dépendance pensée, qui caractérisent l'existence individuelle. De sorte que tout individu en tant que tel est aliéné, et que toute vie humaine est le développement et la métamorphose d'une aliénation. Mais cette aliénation se réalise à différents niveaux. Les philosophies religieuses privilégient le niveau de l'existence éthique et de l'existence affective; le marxisme orthodoxe privilégie le niveau social, et professe que toute aliénation se réduit à l'aliénation économique et politique du membre d'une classe exploitée. Mais s'il est bien vrai que la suppression des formes sociales de l'aliénation soit la tâche préliminaire et primordiale, il ne s'en suit pas que l'individu ainsi libéré doive apparaître du même coup comme délivré de toute aliénation. En réalité, l'illusion ici dénoncée s'est traduite dans la pratique des régimes socialistes actuels par une tendance à supprimer radicalement l'individuation : si elle était possible, cette suppression résoudrait en effet le problème de l'être aliéné, que la suppression des aliénations économique-sociales ne suffit pas à surmonter. C'est la voie totalitaire. Mais la réduction de l'individuation ne peut être qu'apparente, si toute existence est nécessairement individuelle. Un

communisme véritable, sans s'attaquer à cette tâche irréalisable, négative et vaine, dénourerait seulement les aliénations sociales; l'individu libre n'en serait pas moins, sur un autre plan, aliéné dans ses rapports « personnels » avec autrui et avec la nature, aliénation qui s'exprimerait non plus sur le mode de la lutte des classes, mais sur le mode de la passion, de la douleur, de l'incertitude.

Pour qui ne se satisfait point d'une promesse panthéiste de dissolution de l'individu dans la totalité de l'être, faut-il donc reconnaître à l'homme une fondamentale et irrémédiable impuissance ? Une philosophie rationaliste conséquente permet de décrire autrement la condition humaine. Elle nous montre, dans la science, le développement d'une solution partielle exemplaire de l'aliénation, par la coordination d'une pensée formelle abstraite et de la pratique. C'est la pratique comme art qui achève de résoudre, dans chaque domaine, le problème spéculativement insoluble de l'aliénation individuelle. Mais il est, bien entendu, d'autres secteurs de l'« art » que celui de la technique, et nous avons mentionné déjà celui de la création esthétique (7. 12, p. 203). Dans tous les cas, le fait vécu comme individuel et où nous sommes impliqués est objectivé en tant que « message¹ », qui partiellement nous échappe, parce que sa redondance ne se laisse pas déchiffrer par tel code conceptuel. L'« art » joue de cette redondance, et sa sûreté sans doute est illusoire, sa nécessité arbitraire; mais il nous délivre de l'insatisfaction et de l'incertitude. Il doit donc représenter dans toute culture libre — où l'autorité ne s'exerce qu'en vue de dégager les hommes des aliénations collectives — le moment de l'individualité.

Revenant maintenant au point de vue épistémologique, il nous faut conclure que la notion d'individu, renvoyant toujours au vécu, n'est pas à proprement parler un concept de la science; elle est le signe de notre condition aliénée, et le thème de la *praxis* plutôt que celui d'une connaissance isolée. Une philosophie de la connaissance qui érige en essences ce qui n'est qu'expériences vécues sur le mode de l'individuel traite spéculativement ce qui relève de la *praxis*, et laisse indéfiniment irrésolu le problème de l'individu.

Nous avons vu pourtant comment la science de l'homme, en affirmant son caractère de connaissance appliquée, s'orientait vers une conceptualisation spécifique de son objet qui rende possible et

1. Il va de soi que ce mot de *message* n'enveloppe ici aucune implication mystique, mais renvoie simplement à un système informationnel.

qui féconde le raccordement de la connaissance et du traitement de l'individuel.

*
**

L'histoire comme *clinique sans pratique*.

7. 14. Si la notion d'individu ne peut s'introduire dans la science que par la médiation d'une pratique, le statut paradoxal d'une connaissance historique apparaît dans sa gravité. On s'étonnera peut-être qu'un chapitre entier de ce travail ne soit pas consacré à cette discipline; le moment est venu de nous en expliquer. L'histoire, en effet, définit bien selon notre point de vue¹ un *pôle de la connaissance scientifique*, mais elle ne saurait constituer dans sa réalisation le *couronnement* d'une science de l'homme, et même, à proprement parler, ne peut être comptée au nombre des *sciences humaines*. Pour chacune de celles-ci se pose avec plus ou moins d'acuité le problème de la dimension historique, sans que pour autant il y ait lieu de considérer, comme terme et fin de chacune d'elles, une histoire. De même une mathématique ne peut-elle apparaître comme la forme parfaite des sciences de la nature, bien que leur mathématisation soit essentielle au progrès de la méthode; et c'est précisément sous cet angle que nous avons choisi principalement de considérer aussi les sciences du fait humain. Nous ne rencontrons donc le problème de l'histoire qu'à propos des limites de la pensée formelle, parce que cette discipline se présente comme connaissance par excellence de l'individuel.

L'histoire est à coup sûr, au sens défini plus haut, une connaissance clinique. Mais alors que psychologie, sociologie, économique..., dans la mesure où elles utilisent efficacement cette méthode, s'articulent nécessairement à une pratique, l'histoire au contraire nous donne l'exemple paradoxal d'une *clinique sans pratique*. Si l'on admet le bien fondé des analyses précédentes (7. 3. à 7. 10), une telle caractérisation suffirait à la mettre à part, et à justifier le refus de la considérer comme une science à l'égal des autres disciplines. Mais on n'acceptera peut-être pas que l'histoire soit déclarée « sans pratique »; on dira, par exemple, que la pratique de l'histoire, c'est la politique. Nous n'en croyons rien. L'histoire, sans doute, *accompagne* la *praxis* politique, en fournissant les matériaux d'une interprétation philosophique du présent, mais nullement d'une technique d'action *tirée des exemples du passé*. Nous

1. Cf. *Méthodologie économique*, I, ch. 1.

reviendrons bientôt sur cette place de l'histoire dans la *praxis*. Mais à ne considérer l'histoire que comme « science », nous ne voyons pas qu'elle se développe à aucun moment en une connaissance appliquée.

7. 15. Nous dirons donc que l'histoire, en tant que discipline autonome, n'est pas à proprement parler l'une des *sciences* de l'homme, si l'on veut donner à ce mot son plein sens; on n'y peut parler que par abus de lois, de variables, de modèles. On la confond alors, ce faisant, avec la sociologie, la psychologie, l'économique... Si l'on définit la science : construction de modèles efficaces des phénomènes¹, on voit que l'histoire nous échappe, dans la mesure où elle se propose non d'élaborer des modèles pour une manipulation des réalités, mais de reconstituer ces réalités mêmes, nécessairement vécues comme individuelles. A l'autre pôle de la connaissance, ce sont les réalités qui s'évanouissent, ne laissant subsister que les modèles, devenus objets : pour les mathématiques, le monde réel n'est plus que le sourire du Chat d'*Alice au Pays des merveilles*, flottant dans l'univers des structures. Symétriquement, pour une histoire à l'état de pureté, les modèles ont disparu dans un monde d'événements et de personnes; à la limite, cette évocation relève d'un art, comme le voient bien, sans toujours l'avouer, tous les adeptes de l'histoire. Bien entendu, l'historien demeure constamment dans une situation assez ambiguë, faisant alterner avec virtuosité l'usage des méthodes proprement scientifiques et le recours presque toujours tacite à l'imagination évocatrice du concret. Il est donc tour à tour sociologue, économiste, linguiste, psychologue, recourant à des modèles formels plus ou moins explicitement dégagés. Mais il peut à bon droit revendiquer toujours l'originalité de sa discipline, puisque sa visée est tout autre que la leur; il veut atteindre l'individuel, mais par le regard seulement, sans jamais le toucher. C'est un *clinicien spéculatif*.

D'une certaine manière, l'École historique française des *Annales* nous donne un très brillant exemple de cette condition paradoxale. (Encore que ses représentants soient sans doute peu disposés à admettre notre thèse qui refuse à l'histoire le nom de science...) Ne s'agit-il pas, au moins pour Lucien Febvre, de substituer à l'histoire son véritable objet : le *quotidien*, le contenu

1. Cf. *Sur la connaissance philosophique*, in *Revue internationale de Phil.*, 1959.

même de la vie individuelle ? « L'École de la vie qui passe » : il aurait pu emprunter à Hokusai le titre charmant de son art. La magnifique *Méditerranée* de Fernand Braudel ne montre-t-elle pas, dans la distribution de son exposé comme dans ses procédés d'analyse, que l'œuvre de l'historien est constamment divisée. D'une part, l'usage scientifique de modèles structurés, — usage scientifique mais irrémédiablement abstrait, puisqu'il demeure coupé par le cours du temps de toute pénétration active dans le monde auquel il s'applique. D'autre part, évocation imaginative à la Michelet, qui comporte la détermination arbitraire, l'assurance dans le choix, l'apparente nécessité des beaux-arts. Mais aucune autre possibilité ne s'offre pour connaître le contenu du passé humain ; la catégorie de l'individuel ne s'applique à la rigueur qu'à l'existence actuelle, l'individuel passé échappe à une connaissance conceptuelle, c'est-à-dire à la science, s'il est vrai que cette dernière ne puisse l'atteindre que par son insertion dans une *praxis*.

Histoire et présent.

7. 16. Il y a donc pour l'histoire une tentation esthétique, qui la renvoie au Roman, et une tentation formaliste, qui la renvoie aux sciences sociales. Le talent de l'historien consiste à naviguer entre ces deux écueils. En tant que discipline autonome et constituée, l'histoire nous paraît donc être, plutôt qu'une science, l'un des arts qui caractérisent une culture. Elle est, de ce point de vue, plus qu'une science, en ce qu'elle constitue déjà un savoir technique, mais une technique visant non à modifier notre monde, mais à nous édifier un passé. Quelque soin qu'elle prenne d'être « objective », la nature même du fait humain passé, rattaché aux existences individuelles, l'oblige à être une *idéologie*. Il ne doit y avoir ici dans ce mot aucune nuance péjorative, à condition que la distinction soit bien faite entre ce qui est science et ce qui est idéologie. L'idéologie du passé est envisagée par nos historiens depuis le XIX^e siècle comme une *objectivation*, mais c'est la même fonction et la même visée fondamentale qui se trouvait autrefois attachée aux conceptions mythologiques et aux chroniques. L'objectivation de l'individuel passé ne peut avoir le sens d'une objectivation scientifique complète ; elle joue le rôle d'une création idéologique, tout à fait symétrique à maints égards d'une prévision de notre avenir ; car dans ce domaine du futur les mêmes variantes se rencontrent : utopie ou construction positive.

7. 17. Si l'historien veut se soustraire radicalement à cette condition, il quitte du même coup le terrain de l'histoire. Tel est le cas d'une conception dite structuraliste, mise en valeur par certains historiens de la philosophie. Il s'agit alors de retrouver dans un texte non plus un tissu d'influences et les traces d'un devenir, mais l'architectonique des thèmes, le réseau des renvois et des reprises, des coordinations et des subordinations. C'est vouloir se placer en somme dans cette perspective informationnelle, synchronique, pour laquelle l'objet de connaissance est un système d'oppositions et de relations significatives. Méthode d'analyse qui s'insère d'autant plus remarquablement dans le mouvement de renouveau des sciences de l'homme qu'elle s'est constituée tout à fait indépendamment des travaux des linguistes et des cybernéticiens. Mais si l'analyse structurale découvre un mode d'objectivation nouveau et puissant des œuvres humaines, mérite-t-elle encore vraiment le nom de méthode historique ? Nous ne le croyons pas. Le temps, dans une exégèse comme celle du Descartes de M. Gueroult, le temps ne fait plus rien, ou presque plus rien à l'affaire... Étrange « histoire » en effet que cette discipline dont le plus grand souci est d'écarter toute description d'évolution, toute référence à la diachronie. L'analyse structurale n'est pas une conception nouvelle de l'histoire, mais une méthode de connaissance scientifique, premier jalon peut-être sur le chemin d'une *science des œuvres humaines*. Parfaitement définie dans sa visée, son objet, sa méthode, une telle « poïématique » serait bien une science, explication par modèles d'un ensemble de phénomènes singulièrement riche, qui ne se confondrait nullement avec le passé des hommes pris comme tel, mais avec les produits complexes de son imagination et de ses techniques, considérées comme systèmes objectivés de significations, au sens de la théorie de l'information et de la linguistique.

7. 18. Mais revenons à l'histoire. Si le passé humain en tant que passé individuel échappe essentiellement à une connaissance scientifique, le point de vue historique n'en est pas moins indispensable à l'articulation de la science et de la pratique. Ce n'est plus alors comme discipline autonome spéculative que se présente l'histoire, mais comme *attitude de mise en place de l'objet dans le temps présent*. En ce sens, elle est synthèse pratique de la connaissance, qui est structurale, et de l'expérience de l'événement ; elle est

un art de constitution du présent vécu comme moment de notre action dans un univers concret, et comme telle, objectivation de l'individuel, mais non objectivation scientifique du passé. La rationalité des « méthodes » dont fait état l'historien apparaît ici comme rationalité d'une *technique*, dont la finalité n'est point d'absorber l'événement, de le rendre non pertinent et inoffensif dans un système de significations formelles, mais de le saisir dans sa contingence relative et d'en tirer parti. L'histoire devient histoire du présent, c'est-à-dire technique d'analyse appliquée : renonçant à la dignité illusoire de science spéculative, elle se révèle comme le moment final de la conduite rationnelle. Ou bien l'histoire est rétrospection pure, et elle se perd en une esthétique; ou bien elle est instrument d'analyse conjoncturelle et prospective, et elle doit être considérée alors non comme une science du passé humain, mais comme une technique indispensable d'insertion dans le temps des connaissances scientifiques. Étrange dilemme, dont nous voyons bien que les historiens refuseront la rigueur : mais c'est que le mythe de l'histoire-science, depuis un siècle, l'emporte sur une juste idée de sa fonction et de ses limites.

C'est en ce sens pourtant, plutôt qu'en celui d'une dialectique abstraite du passé et de l'avenir, qu'il faudrait prendre et accepter le mot de Marx : qu'il n'y a finalement qu'une seule science de l'homme, l'histoire. Toutes les sciences de l'homme s'achèvent concrètement dans une technique historique qui les applique au vécu. De telle sorte que le mouvement de conceptualisation du temps, dont nous signalions naguère l'importance décisive dans le progrès des sciences, apparaît comme la préparation, à chaque niveau d'objectivité, d'une véritable rationalisation efficace de la connaissance.

7. 19. Rationalisation toujours remise en chantier, et dont le recours final à l'histoire comme technique d'insertion temporelle marque évidemment la limite. Si bien que la conceptualisation du temps dans la science, tout en préparant le moment de l'application historique, est une négation de l'histoire. Dans la mesure où une discipline introduit un statut scientifique du temps, elle échappe à l'histoire, elle annexe à la science ce qui n'était objet que d'une idéologie historique.

Nous ne reprendrons pas l'analyse des grandes lignes de cette conceptualisation du temps, longuement examinée dans un autre ouvrage sur l'exemple privilégié de l'économie politique. Bornons-

nous à noter que l'attitude scientifique à l'égard de l'historicité semble évoluer selon un schème assez simple. Dans un premier moment, la science est naïvement diachronique. Elle décrit et explique les phénomènes comme déroulements temporels. Diachronie « héraclitéenne », diachronie cyclique, diachronie du progrès constituent des nuances idéologiques qui appartiennent comme telles à une histoire, plutôt qu'à la science. Il serait aisé de retrouver la trace de ces visions du fait humain aux débuts de la sociologie.

Un second moment est celui de la description synchronique, purement et simplement statique. La science se débarrasse de l'élément idéologique inhérent à toute vision historique; mais elle rejette en même temps ce par quoi le fait humain peut faire l'objet d'une *praxis* rationnelle. Toute individuation, et par conséquent toute application efficace, devient impossible. La séparation entre la connaissance « scientifique » — spéculative — et l'art d'agir et de gouverner est brutale.

Vient enfin le troisième moment qui est retour à la diachronie, mais par le biais d'une élaboration difficile des concepts statiques antérieurement développés. La détermination diachronique des phénomènes ne se réduit pas alors à l'histoire, parce que la visée scientifique fondamentale de l'explication par modèles est conservée. Le complexe de Pygmalion, qui pousse le constructeur de modèles à exiger leur transmutation dans l'existence vécue, est surmonté. Mais si cette phase est d'ores et déjà atteinte dans le domaine des phénomènes naturels, dont la temporalité est aisée à dégager d'une idéologie historique, il n'en est pas de même dans le monde humain. L'économique est engagée dans cette voie; la linguistique s'y engage. Le modèle construit alors par la pensée rationnelle porte en lui-même une structure temporelle, qui n'est aucunement réduite à un noyau éruptif de temporalité bergsonienne. Ce serait en faire un être historique dont on ne pourrait prendre, à ce niveau, qu'une connaissance purement verbale, une simple dénomination d'états vécus en présence du phénomène. Bien entendu, ce temps conceptualisé et dominé ne saurait, en revanche, être considéré comme définition exhaustive de la durée vécue : question dépourvue de signification scientifique. Sa valeur épistémologique vient au contraire de ce qu'il est construit comme forme s'opposant indéfiniment à un contenu, qui relève, nous y insistions plus haut, de la pratique. Mais la dialectisation par concepts du temps vécu sur le mode des existences individuelles permet de substituer à la pratique incertaine et ponctuelle de l'*empirie* primitive,

les perspectives bien aménagées, les plans hiérarchisés, la finesse d'une *praxis* rationnelle.

Individu et Champ.

7. 20. Ainsi la notion d'individu, telle que l'histoire, discipline spéculative, nous la propose, ne peut servir de catégorie constitutive pour l'objet d'une science de l'homme. Elle demeure le motif d'une recherche esthétique, et le matériau d'une interprétation philosophique, qu'il est tentant, mais vain, de substituer à cette connaissance rigoureuse et efficace par laquelle les phénomènes de la nature ont déjà été conquis. Il faut pourtant que le fait humain conserve, en tant qu'objet d'une science, ce caractère d'individualité sans lequel, précisément, devient illusoire toute insertion du savoir dans une pratique. C'est donc en fonction de cette exigence que doit être comprise l'évolution de l'outillage conceptuel en psychologie, en sociologie, et dans toutes les disciplines visant à le connaître scientifiquement. Nous avons essayé de dégager, dans ce chapitre, quelques indices de cette élaboration. Il n'est pas possible, dans l'état actuel des choses, de définir synthétiquement les catégories qui constitueraient enfin de façon radicale — bien que nullement définitive — l'objet de science en ce domaine. On ne peut que pressentir la découverte qui se prépare de divers côtés. Elle marquera le passage à l'âge adulte d'une connaissance de l'homme pour laquelle la notion de *modèle de l'individuel* aura un sens précis et directement applicable. Le diagnostic qui a été tenté dans ce livre conduit à constater que nous ne sommes pas encore parvenus à ce point. Il nous autorise néanmoins à décrire à grands traits la voie dans laquelle la science en tâtonnant s'engage.

7. 21. Les modèles des sciences humaines semblent devoir être essentiellement des modèles *cybernétiques*, par opposition aux modèles *énergétiques* empruntés aux sciences de la nature. Dans les premiers, au plan des échanges d'énergie, se superpose le plan des transmissions d'information. Nous avons essayé de saisir comment l'introduction de ce nouveau canevas prélude à la conceptualisation des oppositions classiques matière-esprit, substrat-superstructure, en les faisant passer du monde de l'idéologie ou de la métaphysique au monde de la science. Pour des modèles de cette nature, l'individuation commence croyons-nous d'apparaître

en tant que notion opératoire grâce au concept de redondance.

Mais il semble que cette individuation ne puisse être convenablement transposée en concepts si l'on se borne à envisager les modèles comme des constructions isolées. L'autonomie de l'objet individuel représente encore un élément mythique dans la pensée du fait humain; c'est le résidu d'une philosophie spécieuse de la conscience, que le progrès épistémologique tend à neutraliser. A cette détermination intrinsèque imaginaire de l'individu, la science substitue l'opposition du *champ* et du *point*, le modèle visant à définir un réseau de relations dont les nœuds correspondent à l'individuel. Empruntée à la physique, cette notion de champ pourrait être totalement renouvelée par la phénoménologie spécifique du fait humain. Elle apparaît encore, chez un Kurt Lewin, comme un canevas de relations énergétiques susceptible de se prêter à une interprétation mécaniste trop grossière. Le sujet s'y trouve apparemment déterminé comme point d'application et comme centre de diffusion de forces. Mais une image aussi simple rend difficilement compte de la dissymétrie empiriquement vérifiée entre le champ comme *milieu* déterminant l'action du sujet, et le champ comme *décor*, construit et interprété par l'individu. Ici encore la distinction entre rapports énergétiques et rapports informationnels ouvre des perspectives nouvelles. Le sujet, pour devenir objet de science, doit être pensé non seulement comme point d'intersection de lignes de forces, mais comme centre de décision. Sans doute, les schémas de structuration informationnelle du champ fournis par la théorie des communications et la linguistique sont-ils encore bien grossiers. Ils permettent cependant déjà de replacer dans une perspective nouvelle les conceptions gestaltistes aussi bien que celles de M. Piaget, qui a commencé lui-même, avec les chercheurs de son groupe, à en tirer les conséquences¹.

Ainsi les faits humains, vécus comme individuels, se transposent-ils en objets d'une science, saisis à travers les modèles cybernétiques de champ qui leur sont adéquats.

Conclusions.

7. 22. Le projet que nous formions en commençant cet ouvrage était sans doute bien ambitieux. Nous voulions, en prenant pour

1. Cf. les travaux du Centre d'Epistémologie génétique de Genève, par exemple : *Logique, langage et théorie de l'information, La lecture de l'expérience, Logique et perception*.

thème le mouvement contemporain des sciences de l'homme, présenter sous un aspect nouveau le problème fondamental d'une philosophie scientifique, hypothétiquement défini comme celui de la création des formes et de leur insertion dans une pratique. Telle nous semblait être l'allure actuelle du problème du transcendantal. Semblable entreprise réalisée pour ainsi dire à *chaud* sur le corps vivant de la science ne pouvait assurément donner lieu à la constitution d'une philosophie synthétique du savoir, comme celle qu'on pourrait attendre de l'interprétation d'une science achevée, c'est-à-dire d'une science morte. Les résultats des précédentes analyses sont donc fragmentaires et essentiellement provisoires. S'ils sont valables, ce ne peut être que dans la mesure où ils permettent de mieux comprendre le paradoxe apparent constitué par l'efficacité croissante d'un développement exubérant de la pensée formelle. Par l'examen — quelquefois fastidieusement détaillé — de certains échantillons, sans doute périssables, de la science, on a voulu montrer *in vivo* comment s'opérait le mariage difficile mais fécond de la pensée combinatoire et de la pensée intuitive.

Ce ne sont pas, à vrai dire, les vicissitudes de ce *travail*, décrites comme moments de l'histoire humaine, qui ont été prises pour objet, car il s'agissait d'un diagnostic philosophique, et non d'une histoire. Aussi bien, l'idée essentielle qui a présidé à la recherche est le souci de mettre en lumière les « faits » épistémologiques, en comparant des structures édifiées dans différents domaines de la pensée scientifique. De ce point de vue, notre essai élève une prétention, sans doute injustifiée quant à son contenu, mais recevable du moins par sa visée, à prendre place dans cette discipline à venir que serait une « poématique », à la fois science, histoire et philosophie des *œuvres* humaines. Mais l'épistémologie comparative vraiment rationnelle, qui constituerait un chapitre de cette doctrine, exigerait sans aucun doute que les matériaux en soient plus distincts; dans toute recherche, une théorie des états naissants et des mouvements commençants est sans conteste plus difficile qu'une statique ou qu'une dynamique traitant des équilibres et des mouvements actuels. Philosophiquement parlant, ce sont cependant les premiers qui fascinent, et paraissent receler les secrets les plus précieux. C'est pourquoi nous nous attachons à prendre pour thème les sciences de l'homme, qui sont pourtant, de toutes, les plus incertaines dans leurs démarches, les moins convaincantes dans leurs résultats.

La difficulté de l'entreprise est donc ici désespérément fonction

de son intérêt. Néanmoins, si force nous est de reconnaître et d'accepter les limitations imposées au succès de ce programme, du moins pouvons-nous tenter de dégager les résultats positifs de la recherche spécifique sur laquelle il s'appuie, à savoir la caractérisation actuelle d'une connaissance de l'homme en tant que savoir scientifique.

7. 23. Une discipline doit pouvoir être définie comme science, à la fois par sa visée, par son *objet*, et par sa méthode. Sur ce dernier point, la technologie des « sciences humaines » peut bien susciter discussions et contestations de détail, mais il n'est pas douteux que tout observateur suffisamment averti reconnaisse que le même esprit de contrôle et de rigueur qui règne dans les sciences de la nature est ici à l'œuvre, contrarié il est vrai par d'incompréhensibles difficultés. Cependant, une telle garantie purement technologique ne saurait suffire à la science; nous nous refusons à conserver ce titre à un savoir méthodologiquement rigoureux, mais dont ni l'intention, ni le mode de détermination de l'objet ne satisferaient à certains critères.

Quant à l'intentionnalité scientifique, à la visée, nous l'avons déjà définie comme construction de *modèles cohérents et efficaces du phénomène*. Les cas limites de la mathématique et de l'histoire ont été mis à part (7. 15. et 7. 16). Pour les autres disciplines — psychologique, linguistique, économique et spécialisations diverses de la science sociale — nous avons tenté de vérifier que cette intention fondamentale s'explicitait de plus en plus nettement, donnant à ces disciplines leur sens authentiquement scientifique de connaissance appliquée. La difficulté vient ici, non pas seulement, comme dans le domaine des sciences de la nature, d'une insuffisance de nos moyens d'action directe sur le phénomène; elle dépend essentiellement de l'organisation spontanée du vécu humain en un système de significations et de valeurs. L'homme est d'abord, tout naturellement, objet de *méditation*, et c'est un long travail de la pensée rationnelle qui nous fait acquérir le sens et le besoin d'une véritable connaissance scientifique de l'humain, qui ne se confonde pas avec une philosophie. La limitation de la visée de connaissance à l'élaboration de modèles en liaison directe avec une pratique continue néanmoins de faire scandale, comme a pu faire scandale la substitution d'une physique mathématique, prolongée par une technique expérimentale, à une doctrine philosophique symbolique et *profonde* du cosmos. La science, comme le note Husserl, doit

abandonner en ce sens toute prétention à la « profondeur »¹. De là les réticences, l'indignation, le refus qu'elle suscite, lorsqu'elle prend l'homme pour objet : comme si une science de l'homme devait discréditer une philosophie de l'homme, et prendre sa place... Ce qu'elle rend impossible et caduc, en réalité, c'est cette partie ambiguë de la philosophie qui n'est qu'une mythologie, compromis bâtard entre métaphysique et science, scorie chatoyante mais sans poids déposée par la pensée irrationnelle.

7. 24. Une telle orientation de la connaissance des faits humains se trouve entraîner une détermination spécifique de ces faits en tant qu'objets d'une science. Tel est le troisième critère d'une connaissance scientifique. Nous avons donc essayé d'esquisser le mouvement de constitution de l'objet qui se manifeste dans ces disciplines, et nous avons rencontré le problème central des rapports de la structure et de l'individu, problème sans doute inhérent à toute objectivation scientifique, mais qui ne révèle son sens et ne prend toute son ampleur qu'à propos de l'objet humain.

Tout objet scientifique est nécessairement constitué par l'opposition d'une structure et d'un contenu vécu, lequel renvoie finalement à l'individuel. Mais dans le fait humain, l'individuation ne peut être indéfiniment neutralisée, comme il arrive dans d'autres domaines; il faut que la science parvienne à saisir d'une certaine manière l'individuel en tant que tel. Les modèles vers lesquels elle s'oriente permettent justement de l'approcher. Et s'ils se distinguent autrement que par des détails technologiques des modèles du physicien, c'est dans la mesure où ils doivent satisfaire de mieux en mieux à cette exigence. Le progrès de la connaissance consiste ici, au premier chef, à conceptualiser l'opposition de l'événement et de la structure; l'objet des sciences humaines étant alors constitué sur deux plans, à la fois comme *objet structural* et comme *objet conjonctural*, le problème radical est celui de leur articulation cohérente. Nous avons cru pouvoir reconnaître que ce problème, fondamentalement dépourvu de sens dans une perspective spéculative, ne peut être résolu que par une connaissance appliquée.

Une épistémologie des sciences de l'homme, si elle ne se contente pas d'un examen technologique des méthodes, mais se propose une analyse catégoriale de l'objet, conduit donc nécessairement à méditer une philosophie de la pratique.

1. *La Philosophie comme science rigoureuse, in fine.*

7. 25. Il n'est pas douteux que la connaissance scientifique ait d'abord été pensée comme spéculation, et qu'elle ait dû son essor à une négation de la pratique. Bien entendu, dans sa vérité, la science a toujours été liée aux besoins et aux moyens concrets des sociétés, à l'organisation politique, à l'économie. Mais le facteur immédiat apparent de l'évolution scientifique primitive, c'est l'idéologie de la science. Or, pour échapper aux aliénations spontanées qu'engendre la nature même du processus de perception, la connaissance scientifique se développe d'abord dans le sens d'une conscience abstraite des formes. Le prodigieux édifice des mathématiques demeure le chef-d'œuvre de l'esprit humain dans son effort pour surmonter l'aliénation naturelle que lui imposent les conditions matérielles de l'existence. Il constitue un monde de l'universel et du nécessaire, par opposition aux singularités et aux contingences de l'individuel vécu. Que l'interprétation idéologique de cet univers coïncide, dans les sociétés de structure pré-capitaliste et capitaliste, avec une vision théologique et conservatrice de la réalité n'altère en rien leur valeur.

Mais une conversion radicale de la conception du formel devient nécessaire lorsque l'évolution du contexte historique met en évidence les dangers d'une fixation idéaliste de la science. A mesure que les sociétés modernes se trouvent dominées par la lutte des classes et par les conséquences du développement technologique, les contradictions de l'idéologie ancienne se manifestent, l'ontologie idéaliste, qui était l'expression d'une victoire sur l'aliénation naturelle de l'individu, devient l'instrument d'une aliénation sociale. La construction formelle dans la science doit désormais être pensée comme le moyen d'une action sur le monde, et non comme la trace d'une réalité latente, opposée aux apparences du contingent. Mais cette caducité d'une idéologie de la pensée formelle n'implique aucunement qu'il faille abandonner celle-ci pour un illusoire *retour aux choses*. Le temps est venu de libérer au contraire la pensée formelle en substituant à l'idéologie une interprétation philosophique positive.

Dans cette perspective, la phénoménologie apparaît à certains égards comme le prestigieux avatar d'une idéologie moribonde. Le retour aux choses à travers une subjectivité transcendante n'est-il pas l'ultime tentative d'une interprétation de la science comme remède à l'aliénation naturelle de l'individu? Tous les thèmes, toute la problématique d'une philosophie moderne de la science

INDEX

A

ADETS, 47.
ALAIN, 64.
Alchimistes, 45.
Algèbre, 55, 110, 135 sq.
Alice in Wonderland, 42, 59, 207.
Aliénation, 184, 204 sq.
ANDREEV, 93.
ANGELERGUES, 198.
Apophantique, 37.
APOSTEL, 112.
Appliquée (connaissance), 89 sq.
ARCHIMÈDE (axiome d'), 136.
ARISTOTE, 57, 67, 92, 109, 182, 188.
Aristotélisme, 15, 101, 185, 200.
Artifice (et nature), 201.
AVOGADRO, 48.
Avunculat, 65.
Axiomatisation, 25, 60, 88, 138, 144 sq.

B

BACHELARD G., 63, 107, 133, 180.
BACHELARD S., 162-163.
BAYES (modèles de), 102-103, 175.
Beaux-arts, 34, 108, 143, 202, 203.
BENASSY, 191.
BENEDICT Ruth, 194.
BERGSON, 52, 69, 106, 131.
BERNOULLI Daniel, 172.
BERNOULLI Jacques, 70, 139.
BERTHELOT M., 45.
BERZÉLIUS, 47-48.
BLOOMFIELD L., 43, 77.
BOLINGER, 82.
BOLTZMANN, 167.
BOLYAI J., 161.
BOREL E., 98.
BOURBAKI N., 56, 112, 136, 138.
BRAUDEL F., 208.
BUSH et MOSTELLER, 102.

C

CANTOR G., 162.
CARNAP R., 23, 44, 154-155.
Catégoricité, 163.
CAVAILLÈS J., 10, 180.
CHAMPETIER G., 50.
Caractéristique, 50.
Chinoise (langue), 39, 81.
CHURCH Alonzo, 164.
Classe (sociale), 68.
Classification, 132 sq.
Clinique (méthode), 186 sq.
Clôture (d'un système d'axiomes), 162 sq.
Communications (Théorie des), 150 sq.
Concept (philosophie du), 10, 17, 59, 68, 179.
CONDILLAC, 23.
CONDORCET, 114, 147, 149.
Conscience (philosophies de la), 180.
Cybernétique, 61, 66, 146, 191, 199.

D

DALTON, 48.
DAVELUY, 93.
Décision, 70, 97, 104 sq, 139, 141, 171.
Définition, 20, 72.
DESCARTES, 135, 167, 172.
DESTOUCHES J. L., 166.
Déterminisme, 201.

E

Économique (science), 69, 97, 128, 146, 174.
Écriture, 38 sq., 43.
Ensembles (Théorie des), 110, 161.
Entropie, 35, 167.
Erreur, 9, 16, 140.

ERLANG, 98.
Espace (des signes), 52. V. Topologie.
ESTES, 102.
EUCLIDE, 136, 161.
Événement, 75, 140, 201, 210.
Evidences, 166.

F

Factorielle (Analyse), 126.
FEBVRE Lucien, 207.
FERMAT, 70, 139.
FIERZ-DAVID, 47.
FISCHER I., 169.
FLOOD, 101.
Formalisation, 44, 74, 93, 160.
FREUD, 189 sq.

G

GALILÉE, 75, 92.
GARVIN P. L., 92.
GARAUDY R., 23.
GÖDEL, 162.
GOLDSTEIN K., 86.
GRANGER G., 38, 70, 114, 119, 147, 203.
GRASSMANN, 136.
GREEN B. F., 118.
Groupe, 27, 135.
Groupement (selon M. Piaget), 25 sq.
GUEROULT M., 209.
GURVITCH G., 107, 132, 133, 202.
GUTTMANN, (Échelles de), 115, 120.
GUYTON DE MORVEAU, 48.

H

HALLE et JAKOBSON, 83 sq.
HARRIS Z. S., 78.
HARTMANN H., 187.
HASSENFRAZ, 47.
HEGEL, 109, 182, 184.
HEISENBERG W., 201.
HEYMANS, 133.
HILBERT D., 161.
Histoire, 183, 186, 203, 206 sq.
HITCHCOCK, 98.
HOMANS, 145.
HUME, 12.
HUSSLER, 14, 17, 76, 107, 162-163, 215. V. Phénoménologie.
HYPPOLITE J., 182, 184.

I

Idéalisme, 68, 181, 184, 217.
Idéologie, 63, 66, 68.
Information, 33 sq., 66, 115, 169 sq.
Induction, 191.
Isomorphisme, 57, 112.

J

JAKOBSON R., 79-83 sq.
Jeux (Théorie des), 71, 101, 141, 174 sq.
JUNG C. G., 194.

K

KANT, 11, 13, 15, 17.
KARDINER A., 194.
KEKULÉ, 49.
KEMENY, 143.
KEYNES J. M. Lord, 129.
KLEIN F., 161.
KOPF, 47.
KUBIE L. C., 189, 191.

L

LACAN J., 192.
LACACHE D., 189.
LANCHESTER (Loi de), 96.
LAZARSFELD, 114 sq.
Langage, 12, 32, 192. V. table des matières.
Langue (selon de Saussure), 75 sq.
LAPLACE, 140, 172.
LAVOISIER, 46.
LEFORT Cl., 195.
LE GUILLANT, 198.
LEIBNIZ, 12.
LÉVI-STRAUSS, 64 sq.
LEWIN K., 213.
Lexique, 34, 36, 149 sq.
LE SENNE R., 133.
Linéaires (structures), 126 sq., 134 sq.
LOCKE, BOOTH *et alii*, 92.
LUQUET P., 191.

M

Mc KAY, 61.
Machines, 60, 90 sq., 202.
Macro et micro, 128 sq.

MANDELBROT B., 150 sq.
MARSHAK, 101.
MARTINET, 86.
MARX et Marxisme, 18, 129, 158, 199, 204, 210, 218.
Mathématiques (et analyse psychologique), 124, (et perception), 11, (et qualité), 110, (structures), 19, 25, 28, (et syntaxe), 40.
Mathématisation, 68.
MAXWELL Cl., 57.
Médecine, 187 sq.
Médiation, 23.
MERLEAU-PONTY, 131.
Métalangue, 60, 93.
Modèles, 146 sq. (sens métamathém.), 192, 199.
Monte-Carlo (Méthode de), 103.
MORGENSTERN, 172.
MORRIS C., 44.
MORSE, 100.
MORSE et KIMBALL, 96.
Mythe, 63, 68.

N

NAGEL E., 190.
Néo-positivisme, 13, 23, 37, 58, 154, 180.
NEUMANN (Von), 98, 102, 142, 172, 177.
NEURATH (Von), 23.
NEWTON, 165.
Nombre, 31, 135.
Nominalisme, 13, 23, 38.
Normes, 159, 171.

O

ÖTTINGER, 94.
OMBREDANE A., 86.
Opérationnelle (Recherche), 73, 95 sq.
Opération, 27, 28, 110.
Ordre, 130 sq.

P

PANOV *et alii*, 92.
Pari (le), 69 sq.
PASCAL, 70, 139, 167, 172.
PAVLOV, 198.
Perception, 11 sq.
Phénoménologie, 14, 217. V. HUSSERL.

Philosophie, 131.
Phonème et Phonologie, 39, 77 sq., 91.
PIAGET J., 12, 24 sq., 159, 213.
PILÉ G., 100.
PLATON, 22, 115.
Poésie, 57.
POTTER *et alii*, 89.
Pragmatique, 44.
Pragmatisme, 17.
Praxis, 17 sq., 67, 186, 203, 217.
PRIETO L., 81.
Probabilités, 71, 118, 139 sq., 172, 189.
Progrès scientifique, 10, 203.
Psychanalyse, 189 sq.

Q

Qualitatif, 28. V. le ch. v.

R

RADCLIFF-BROWN, 65.
Recherche opérationnelle, 73, 95 sq.
Redondance, 36, 193, 203.
Rhétorique, 21.

S

SAUSSURE (DE), 75 sq.
SCHUTZENBERGER M., 169.
Sémantique, 24, 35 sq., 79, 81, 94, 163.
Sens commun, 75, 166.
SHANNON, 150.
SHERWOOD TAYLOR F., 46.
Significations, 64, 65 sq., 80, 131, 142, 178.
SIMON H., 144, 148, 177.
SIMONDON G., 97.
Sophistes, 22.
SPEARMAN, 126.
STOUFFER, 114 sq.
Style du langage scientifique, 44.
Superstructures, 158.
SWADESH M., 79.
Syntaxe, 15, 32, 36 sq., 58, 95, 163.

T

TAINÉ, 108.
Technique, 92, 97, 200, 202.

Temps, 146, 210 sq.

Tests, 126.

Tháo Tran Duc, 14, 162.

Thermodynamique (et langage), 152.

THRALL *et alii*, 101.

THURSTONE, 126.

Topologie, 112, 137.

Traduction mécanique, 92 sq.

Transcendantal, 10, 16, 62, 76, 181.

Travail, 12, 181.

Treillis (*Lattice*), 30.

TROUBETZKOI, 77.

U

Utilité, 134.

V

VAJDA, 142.

Vectoriels (espaces), 136.

Visible speech, 89 sq.

VUILLEMIN J., 17.

W

WALRAS L., 149.

WERNER A., 50.

WIENER N., 146, 169.

WITTGENSTEIN L., 13, 33, 180.

WOODGER J. H., 58.

Z

ZIPF (Loi de), 147.

ZOSIME, 45.

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE I. LE PROBLÈME DES FORMES ET LA PHILOSOPHIE DES SCIENCES	7
— La <i>possibilité</i> de la science et le <i>fait</i> de la science. — La perception et la science, — L'expression linguistique et les formes scientifiques. — <i>Coordi-</i> <i>nation</i> et <i>subordination</i> des formes. — Une révolu- tion « ptolémaïque ».	
CHAPITRE II. LA LANGUE COMME VÉHICULE D'INFORMATION.	21
Rhétorique et contenus. — Épistémologie, psycho- logie génétique et axiomatisation. — Critique de la notion de « groupement » comme forme de pensée logique. — Langage usuel et langue formalisée. — Le langage informationnel pur. — Sémantique et syntaxe.	
CHAPITRE III. LANGUES SCIENTIFIQUES ET FORMALISMES...	42
Le langage « mixte » de la science. — La forma- tion du langage de la chimie. — Renversement des rapports de la langue orale et de l'écriture. — Plu- ridimensionalité et spatialité des signes. — La poly- valence sémantique.	
CHAPITRE IV. LE DÉCOUPAGE DES PHÉNOMÈNES.....	62
Le mythe et le concept. — Significations vécues et objets scientifiques. — La pratique organisée, milieu de culture du concept. — Un exemple d'objectiva- tion structurale : le « pari ». — Deux mouvements apparemment opposés : découpage « formaliste », découpage « opérationnel ». — La réduction saussu- rienne. — Le découpage phonologique. — Hiérar- chie des structures phonologiques. — Dynamique des structures linguistiques. — « Language engi- neering ». — La théorie des queues. — Théorie de l'apprentissage comme jeu dynamique.	

CHAPITRE V. QUALITÉ ET QUANTITÉ	106
— Qualité de l'objet et qualité du vécu. — Différence et similitude. — Réponses qualitatives et information. — Probabilité de réponse et division en classes latentes. — La structure d'« échelle ». — Recherche d'une métrique. — L'interprétation des « composantes principales ». Retour à l'organisation structurale. — Le thème général des structurations linéaires. — Le désordre et l'ordre. — Les classifications. — Structures linéaires, espaces vectoriels. — Les schémas aléatoires. — Conclusion : dialectique de la qualité et axiomatisation.	
CHAPITRE VI. STRUCTURATION ET AXIOMATISATION.....	144
Modèles « énergétiques », modèles « cybernétiques ». — La causalité dans les modèles. — Sens et fonctions de l'axiomatisation en mathématiques. — L'axiomatisation dans les sciences de la nature. — Axiomatisation dans les sciences de l'homme. — La structure d'évaluation des situations aléatoires. — La définition d'une norme de décision. — Conclusions : conscience et concept.	
CHAPITRE VII. LA CONNAISSANCE DE L'INDIVIDUEL.....	184
Situation clinique et structure en psychanalyse. — Diachronie et synchronie : caractères comme systèmes informationnels. — La pratique comme art, et l'individuel. — Individu et aliénation. — L'histoire comme <i>clinique sans pratique</i> . — Histoire et présent. — Individu et champ. — Conclusions.	
INDEX	221

D. L., 4^e Trim. 1967 — Ed. n° 962

Imprimé en Belgique (1128)
par l'Imprimerie Nauwelaerts, Louvain