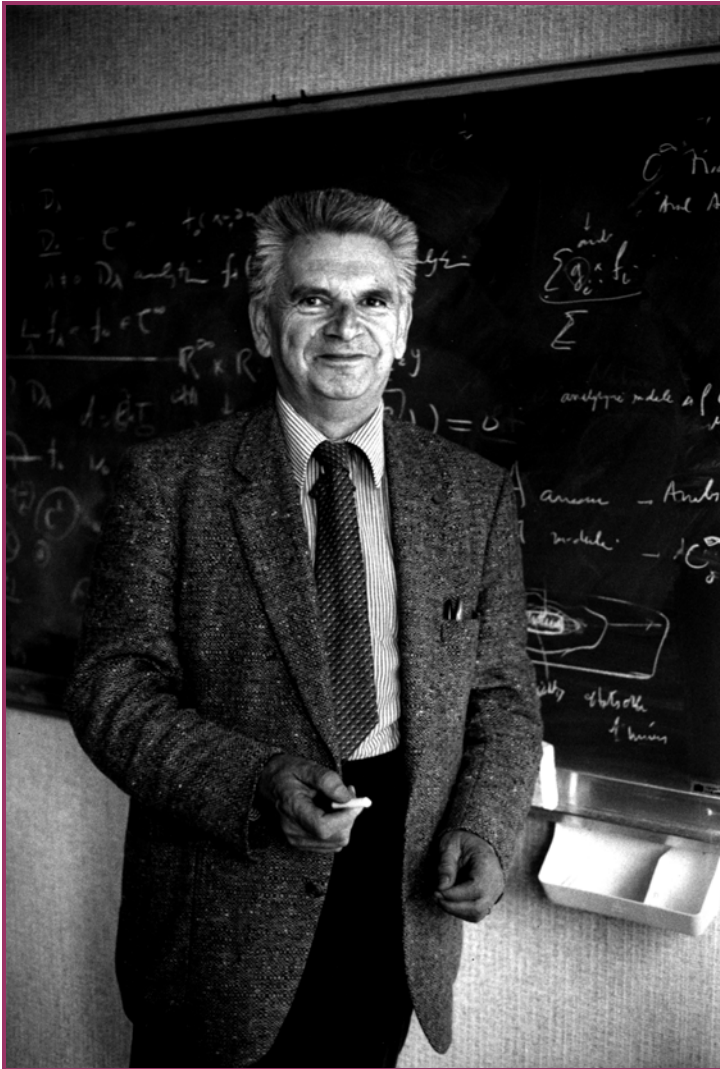


# Citations de René Thom

*Choisies par Michèle Porte*



Quand on sait où l'on va, on va rarement très loin.

Pour atteindre les limites du possible, il faut rêver l'impossible.

En pliant un être dans un cadre conceptuel trop pauvre pour l'exprimer, on ne saurait s'étonner d'aboutir à des incompatibilités et des paradoxes apparents. (1968)

Au moment où tant de savants calculent de par le monde, n'est-il pas souhaitable que d'aucuns, qui le peuvent, rêvent ? (1968, SSM)

La liberté, comme la mathématique, est fille de l'imagination. (1993)

Pour moi, la mathématique, c'est la conquête du continu par le discret. (1977, 16)

C'est dans cette voie de l'élaboration de nouvelles formes d'intelligibilité que je verrais la tâche essentielle d'un philosophe de la nature. On a peut-être trop vite condamné la Naturphilosophie allemande dont l'acquis scientifique n'a pas été aussi négligeable que les tenants de l'expérimentalisme au 19ème siècle (à la suite de Helmholtz) ont voulu nous le faire croire ; c'est dans le rôle d'élaboration et de justification de l'intelligibilité en Science que je verrais volontiers la fonction essentielle d'un tel philosophe. (1988)

(...) si la science progresse, c'est en quelque sorte par définition. Alors que l'art et la philosophie ne progressent pas nécessairement, une discipline qui ne peut que progresser est dite scientifique. De là on conclura que le progrès scientifique, s'il est inévitable, ne peut être le plus souvent qu'illusoire. (1968, *La science malgré tout...*)

Il y a des domaines où les savants ne doivent pas travailler s'ils ne désirent pas salir leur conscience (1985, 9)

J'appelle « progrès essentiel » en Science toute modification de la nomologie qui permet une résorption considérable de l'accident qui lui est expérimentalement attaché. (1990, 2)

Lorsqu'on a compris – à la suite de T. S. Kuhn – le caractère « automatique » du progrès scientifique, on se rend compte que les seuls progrès qui vailent sont ceux qui modifient notre vision du monde – et cela par l'élaboration de nouvelles formes d'intelligibilité. Et pour cela il

faut revenir à une conception plus philosophique (voire mathématique) des formes premières d'intelligibilité. Nos expérimentateurs, sempiternels laudateurs du « hard fact », se sont-ils jamais demandé ce qu'est un *fait* ? Faut-il croire – ce qu'insinue l'étymologie – que derrière tout fait, il y a quelqu'un ou quelque chose qui fait ? Et que ce quelqu'un n'est pas réduit à l'expérimentateur lui-même, mais qu'il y a un « sujet » résistant sur lequel le fait nous apprend quelque chose ? Telles sont les questions que notre philosophe devra constamment reposer, insufflant ainsi quelque inquiétude devant le discours volontiers triomphaliste de la communauté scientifique. Bien sûr la Science n'a nul besoin de ce discours pour continuer. Mais il restera peut-être quelques esprits éclairés pour l'entendre, et en tirer profit. (1988)

Finalement, la tâche de la philosophie naturelle est d'épaissir l'interface entre science et philosophie : il faut se montrer philosophe en science et scientifique en philosophie – même si cela conduit à être difficilement accepté. (1990)

Pour moi, un fait, un processus individuel, c'est l'investissement d'une saillance par une prégnance : « Il pleut », c'est l'investissement du « topos du locuteur » par cette prégnance qu'est la pluie, de l'eau en gouttes venue du ciel. (ES, p. 250)

S'il est aisé de s'imaginer qu'une machine – un ordinateur, par exemple – puisse calculer et même raisonner, par contre, il est beaucoup plus difficile de concevoir une machine capable de souffrir et de jouir. C'est dire qu'en un certain sens, le problème de comprendre « objectivement » l'affectivité semble infiniment plus difficile que de se représenter l'intelligence. Il est d'ailleurs typique – à cet égard – qu'on parle beaucoup d'intelligence artificielle, alors qu'on ne se préoccupe guère, chez les spécialistes, d'« affectivité artificielle ». (1985, Régulation – Affectivité ...)

[L'intelligence] c'est la capacité de s'identifier à autre chose, à autrui. (1977, 16)

(...) la Dynamique (entendue au sens le plus général de science des actions du temps dans les états d'un système) (...) (1971)

(...) on peut définir la Dynamique comme l'étude des actions (différentiables) du temps dans un système ; en fait, la Dynamique n'est rien d'autre qu'une théorie générale du vieillissement. Qui pourrait nier qu'il ne s'agisse là d'un problème essentiel ? (1976, 3)

La dynamique animale (...) se trouve confrontée à une véritable antinomie : comment concilier la nécessaire permanence du sujet et le caractère fondamentalement irréversible des réflexes régulateurs ? Pour assurer la stabilité de l'état du sujet, il faut faire de tout réflexe une transformation de caractère périodique, où l'état final (optimal) du métabolisme coïncide avec l'état initial : il s'agit là d'une exigence de réversibilité visiblement contraire au caractère structurellement irréversible de la prédation. Dans la phrase : « Le chat a mangé la souris », il y a initialement deux actants : un sujet, le mangeur (le chat) – un objet, le mangé (la souris). À la fin du processus, il n'y a plus qu'un seul actant, le sujet (qui triomphe de la catastrophe). (1977, SSM)

Le prédateur affamé est sa proie. (SSM)

(...) il ne faudrait pas croire que la stabilité de la signification est due à l'invariance d'une forme inerte, comme un symbole d'imprimerie – point de vue auquel voudrait nous réduire toute la philosophie formaliste. Il faut au contraire concevoir que tout concept est comme un être vivant qui défend son organisme (l'espace qu'il occupe) contre les agressions de l'environnement, c'est-à-dire, en fait, l'expansionnisme des concepts voisins qui le limitent dans l'espace substrat : il faut regarder tout concept comme un être amiboïde, qui réagit aux stimuli extérieurs en émettant des pseudopodes et en phagocytant ses ennemis. (1976, 9).

La T.C. offre donc la possibilité (étendue) de transgresser le principe d'identité (quitte évidemment à réaliser ces transgressions dans des situations bien contrôlées). (1978)

(...) c'est sans doute moins dans la reproduction que dans cette fonction régulatoire fondamentale qu'est la prédation que se trouve la racine de l'Imaginaire. (1977, SSM...)

Toute fonction apparaît comme la manifestation d'un pli des temps sur l'espace-temps. (1988)

C'est à partir du moment où l'homme a ressenti le besoin de parler pour ne rien dire que des progrès décisifs dans l'organisation de la pensée sont devenus possibles. (1968, SSM).

Toute science (...) n'est que la détermination aussi complète que possible de l'usage du conditionnel dans un champ d'expérience donné. En ce sens toute science est une grammaire, mais le conditionnel de cette grammaire

est modulé par les propriétés particulières du champ disciplinaire que l'on aura choisi. 1988, 4.

(...) j'ai pour excuse ma confiance illimitée quant aux capacités du cerveau humain ! (1968)

(...) le processus de réception linguistique est infiniment plus aisé que le processus d'émission (ce qui n'est pas étonnant, car l'émission est une analyse, la réception une synthèse de la signification, et, thermodynamiquement, séparer les constituants d'un composé est toujours plus difficile que de reconstituer ce composé). (1972, *Langage et Catastrophes...*)

Il faut en effet se convaincre d'un point : à la suite des progrès récents de la Topologie et de l'Analyse différentielles, l'accès à une pensée qualitative rigoureuse est désormais possible ; nous savons (en principe) définir une *forme*, et nous pouvons déterminer si deux fonctions ont, ou non, le même type topologique, la même forme. (1968)

Les mathématiciens topologues sont ainsi amenés à faire de la pensée prélogique, mais si possible de manière très contrôlée, de la pensée prélogique logiquement appliquée, en somme ! (1991)

(...) toute information est d'abord une forme et la signification d'un message est une relation de caractère topologique entre la forme du message et les formes caractéristiques du récepteur (c'est-à-dire les formes susceptibles de provoquer une excitation du récepteur) ; réduire l'information à sa mesure scalaire (évaluée en *bits*), c'est réduire la forme à sa complexité topologique (...), c'est pratiquement tout oublier de son caractère signifiant. (1968, SSM)

(...) l'explication scientifique, c'est essentiellement la *réduction de l'arbitraire* dans la description. On a reproché à cette définition son caractère subjectif : les explications magiques, ou mystiques, permettent aussi de réduire l'arbitraire d'une description empirique. Cette objection est certes fondée, mais elle vaut aussi pour toutes les explications fondées sur l'emploi de concepts non formalisés. Il est de fait que le langage de la biologie moderne est truffé de mots tels que : *ordre, désordre, complexité, information, code, message...* Tous ces concepts ont le caractère commun de définir des corrélations spatio-temporelles à longue portée ; ce sont des concepts « trans-spatiaux », selon la terminologie de R. Ruyer. De ce fait, ils ne peuvent guère se distinguer de notions à caractère magique, comme

l'action à distance. La pensée scientifique, si elle veut devenir rigoureuse, c'est-à-dire démonstrative et formalisable, devra nécessairement se purger de ces concepts ambigus ; elle devra recourir à la formalisation, c'est-à-dire à une pensée qui repose uniquement sur l'agrégation *locale* de formes. Il lui faudra donc exorciser l'espace, la distance, et cela par des outils dont la validité est reconnue par tous. Or le mathématicien dispose, pour aller du local au global, d'une notion sûre : l'analyticité. Un germe de fonction analytique détermine (par prolongement analytique) la fonction dans tout son domaine d'existence. Pour passer du global au local, le mathématicien dispose d'une autre notion, celle de singularité ; en effet, une singularité en un point n'est autre chose qu'une figure globale qu'on a concentrée en ce point (par exemple, si on concentre en un point O un cercle méridien G d'un cylindre, on obtient le sommet d'un cône).

C'est par l'emploi alterné de ces deux techniques, comme en théorie des catastrophes, qu'on peut espérer aboutir à une synthèse dynamique de situations globales complexes. Et quelle discipline autre que la mathématique pourrait fournir de pareils outils ? Dans cette optique, le concept n'aurait plus qu'un rôle heuristique et devrait faire place, comme dans la combinatoire de Leibniz, à un pur jeu de formes... (1976, La notion d'archétype...)

(...) on aurait tort de penser que toute trace de l'origine biologique a disparu de la pensée mathématique. Il est frappant que la plupart de nos espaces, même en mathématique pure, ont un point origine, image résiduelle du corps propre de l'observateur, en état de prédation continuelle sur l'environnement. Même la configuration typique des axes cartésiens évoque irrésistiblement une mâchoire qui se referme sur la proie (...) (1977, SSM)

Ce n'est pas faire preuve de vitalisme que de déclarer qu'un être vivant est une structure globale, c'est constater une évidence. Ce qui est inadmissible, en effet, et entaché de métaphysique vitaliste, c'est d'expliquer les phénomènes locaux par la structure globale ; le biologiste doit donc, au départ, postuler l'existence d'un déterminisme local pour rendre compte de tout microphénomène partiel intérieur à l'être vivant, et tenter par la suite d'intégrer tous ces déterminismes locaux en une structure globale cohérente et stable. *De ce point de vue, le problème fondamental de la Biologie est un problème de Topologie, car la Topologie est précisément la discipline mathématique qui permet le passage du local au global...* (SSM, 1968)

(...) on pourrait rapporter tous les phénomènes vitaux à la manifestation d'un être géométrique qu'on appellerait le *champ vital* (tout comme le

champ gravitationnel ou le champ électromagnétique) ; les êtres vivants seraient les *particules* ou les *singularités structurellement stables* de ce champ ; les phénomènes de symbiose, de prédation, de parasitisme, de sexualité seraient autant de formes d'interaction, de couplage entre ces particules... La nature ultime dudit champ, savoir s'il peut s'expliquer en fonction des champs connus de la matière inerte, est une question proprement métaphysique ; seule importe au départ la description géométrique du champ, et la détermination de ses propriétés formelles, de ses lois d'évolution ensuite. (1968, SSM)

(...) l'ADN n'a pas l'exclusivité de toute l'information concernant l'humain. (1994, 8)

lorsqu'un espace est soumis à une contrainte, c'est-à-dire lorsqu'on le projette sur quelque chose de plus petit que sa propre dimension, il accepte la contrainte, sauf en un certain nombre de points où il concentre, si l'on peut dire, toute son individualité première. Et c'est dans la présence de ces singularités que se fait la résistance. Le concept de singularité, c'est le moyen de subsumer en un point toute une structure globale. C'est un sujet délicat, qui mériterait de plus amples développements. (1991)

On observera que le pseudo-groupe d'équivalence de la forme d'un animal a des propriétés formelles très semblables au pseudo-groupe d'équivalence associé à la forme d'une lettre, en écriture manuscrite par exemple. La coïncidence n'est sans doute pas fortuite. (1968)

Comment la vie a-t-elle pris naissance ? (1979)

Le modèle universel. On peut se faire une idée de ce modèle universel par la métaphore que voici : d'où provient en dernière analyse, la vie sur notre planète ? Du flux continu d'énergie lumineuse émis par le soleil. Les photons solaires arrivés au contact du sol ou de l'eau des océans, y sont immédiatement stoppés et leur énergie se dégrade brutalement en énergie thermique. Il en résulte que la surface de discontinuité définie par la terre et l'eau est aussi une onde de choc, une véritable falaise où s'effondre la négentropie du rayonnement solaire. On peut considérer la vie comme une érosion en quelque sorte souterraine de cette falaise qui lisse la discontinuité. Une plante par exemple, n'est autre chose qu'un déferlement de la terre en direction de la lumière et la structure ramifiante des tiges et des racines est celle même qu'on observera sur un cours d'eau ravinant la falaise et finissant sur un cône d'éboulis. Les plastides, véritables pièges à photons, sont les orifices minuscules où s'amorce cette circulation

souterraine. L'énergie stockée sous la forme noble d'énergie chimique, commence sa lente dégradation. Comme un fluide, elle dévale souterrainement la falaise et sa circulation réalise à l'envers la pyramide écologique des êtres vivants. Chaque espèce vivante est une singularité structurellement stable, une chréode de cette circulation. De même qu'en Hydrodynamique, en régime de turbulence, l'énergie s'écoule des oscillateurs de basse fréquence vers les oscillateurs à haute fréquence pour finir dans le chaos thermique, ainsi dans la vie, les êtres à métabolisme lent (végétaux) sont la proie de ceux à métabolisme plus rapide (animaux). (1968, SSM)

(...) l'acte fondateur sépare. (1989, RT)

(...) la nature est ainsi faite que comprendre et agir ne sont pas synonymes.. (1991)

Si, comme l'a dit le poète [P. Valéry, *Le serpent*] : «... l'univers n'est qu'un défaut Dans la pureté du Non-être ! », on doit penser que les objets, lorsqu'ils viennent à naître (ou à périr) sont les déformations génériques les plus simples du vide, du néant. » (1972, *Langage et Catastrophes...*)

Finalement il y a eu à un certain moment, un « miracle ». Les organismes vivants ont pu se reproduire d'eux-mêmes, ils ont pu, en quelque sorte, fabriquer des mécanismes leur permettant d'amortir les variations du milieu ; en compensation de cette espèce de raffinement de leur structure intérieure, ils ont perdu la capacité de naître par génération spontanée ; ils auraient perdu cette capacité par suite d'une complexité interne qu'ils auraient acquise au cours de leur lutte, en quelque sorte, contre les stimuli externes et contre les variations des stimuli externes. (1979)

La notion de stabilité structurelle est, à mes yeux, une notion clé dans l'interprétation des phénomènes, de quelque discipline scientifique que ce soit (sauf peut-être en Physique quantique) (...) observons que les formes subjectivement identifiables, les formes pourvues d'une dénomination, représentées dans le langage par un substantif, *sont nécessairement des formes structurellement stables* ;

Je suis convaincu que le langage, ce dépositaire du savoir ancestral de notre espèce, détient dans sa structure les clés de l'universelle structure de l'Être. 1990, 7.



La théorie de la stabilité structurelle en Dynamique Qualitative ne date guère que d'une dizaine d'années, les concepts et les méthodes de base sont encore loin d'être élucidés. Néanmoins, cette théorie embryonnaire offre déjà des perspectives de synthèse entre les domaines scientifiques les plus variés d'un très grand intérêt épistémologique, (...) (1968, *Topologie et signification*.)

La physique (avec ses grandes lois classiques) nous a donné l'exemple d'une théorisation « dure », fondée sur le prolongement analytique et permettant le calcul numérique explicite, donc la prédiction.

Tout récemment, l'introduction de la théorie dite des catastrophes suggère un autre usage des mathématiques en science : une théorisation « molle », à caractère uniquement local. Une telle modélisation se réduit pratiquement à une théorie des analogies. (1977, *Rôle et limite...*)

Konrad Lorenz, dans son discours au Nobel, a fait une observation qui m'a beaucoup frappé quand je l'ai lue, quelques années plus tard. Il a dit : « Toute analogie est vraie. » C'est certainement une formulation un peu excessive, mais si l'on ajoute : « Toute analogie, pourvu qu'elle soit acceptable sémantiquement, est vraie », je crois qu'elle devient une formulation parfaitement rigoureuse. (1991)

(...) on est fondé à affirmer que stabilité structurelle et « calculabilité » sont, dans une certaine mesure, des exigences contradictoires ; en effet, tout modèle quantitatif effectivement calculable fait nécessairement appel à des fonctions analytiques, car une fonction différentiable sans plus ne se prête pratiquement jamais à une évaluation explicite (...) la physique actuelle a sacrifié la stabilité structurelle à la calculabilité ; je veux croire qu'elle n'aura pas à se repentir de ce choix. (1968, SSM)

Ainsi la fonction originelle d'une philosophie de la nature sera-t-elle de rappeler constamment le caractère éphémère de tout progrès scientifique qui *n'affecte pas de manière essentielle la théorie de l'analogie*. (1988, 5)

(...) il y a une certaine opposition entre géométrie et algèbre. Le matériau fondamental de la géométrie, de la topologie, c'est le continu géométrique ; étendue pure, instruquée, c'est une notion « mystique » par excellence. L'algèbre, au contraire, témoigne d'une attitude opératoire fondamentalement « diaïrétique ». Les topologues sont les enfants de la nuit ; les algébristes, eux, manient le couteau de la rigueur dans une parfaite clarté. (1978, *Les racines...*)

(...) il n'y a pas de « phénomènes », ni de phénoménologie sans discontinuités perceptibles au sein d'un milieu continu (...) (1992)

La langue usuelle a pour fonction primaire (...) de décrire les processus spatio-temporels qui nous entourent, processus dont la topologie transparaît dans la syntaxe des phrases qui les décrivent. Dans la géométrie euclidienne, on a affaire à la même fonction du langage, mais cette fois le groupe d'équivalences jouant sur les figures est un groupe de Lie, le groupe métrique, par opposition aux groupes d'invariance plus topologique des « Gestalten » qui nous permettent de reconnaître les objets du monde extérieur décrits par un nom du langage usuel. En cela, la géométrie est un intermédiaire naturel, et peut-être irremplaçable, entre la langue usuelle et le langage formalisé des mathématiques, langage dont l'objet se réduit au symbole et le groupe d'équivalences à l'identité du symbole écrit avec lui-même. (1970, Les mathématiques “modernes”...)

On pourrait (naïvement) penser que la structure interne du langage [humain] est une image homomorphe des discontinuités du réel perçu. Je crois qu'il faut conserver beaucoup de cette vision naïve, en remarquant toutefois que les discontinuités temporelles qui caractérisent les modifications de l'ensemble des formes saillantes perçues – les « changements » – *sont plus fondamentales* que ces formes elles-mêmes. (1992)

En permettant la construction de structures mentales qui simulent de plus en plus exactement les structures et les forces du monde extérieur – ainsi que la structure même de l'esprit –, l'activité mathématique se place dans le droit fil de l'évolution. C'est le jeu signifiant par excellence, par lequel l'homme se délivre des servitudes biologiques qui pèsent sur son langage et sa pensée et s'assure les meilleures chances de survie pour l'humanité. (1968, SSM)

(...) une bonne doctrine de l'utilisation des analogies en Science reste à établir. (1968, SSM)

(...) une vision plus claire du programme métaphysique de la théorie des catastrophes : fonder une théorie mathématique de l'analogie, qui vise à compléter la lacune ouverte par Galilée entre quantitatif et qualitatif. (1990, AL)

(...) la théorie des catastrophes offre peut-être le seul formalisme — fondé sur le primat du continu et du conflit — qui concilie l'intelligibilité avec

une certaine régression de l'importance attribuée à l'individuation. On peut penser que c'est par une analyse fondamentalement introspective des contraintes sémiotiques de l'organisation perceptive du réel que l'on pourra tout à la fois sauver l'intelligibilité du monde, et accéder à un « réalisme » qui demeure, malgré tout, le but ultime de la science. (1981, Morphologie du sémiotique)

L'ambition ultime de la théorie des catastrophes, en fait, est d'abolir la distinction langage mathématique-langage naturel qui sévit en science depuis la coupure galiléenne. (1976, Le statut épistémologique...)

(...) la théorie des catastrophes élémentaires est, très vraisemblablement, le premier essai cohérent (depuis la logique d'Aristote) d'une théorie de l'*analogie*. Lorsque des scientifiques d'esprit étroit objectent à la théorie des catastrophes de ne pas donner plus que des analogies ou des métaphores, ils ne se doutent pas qu'ils énoncent le dessein véritable de la théorie des catastrophes, lequel est de classer tous les types possibles de situations analogues. (1973)

*(...) le propre de toute forme, de toute morphogenèse, est de s'exprimer par une discontinuité des propriétés du milieu ; (1968)*

*(...) l'hypothèse de stabilité structurelle des processus scientifiques isolés apparaît comme un postulat implicite de toute observation scientifique. (1968)*

Si après tout, des symétries existent dans la nature, c'est qu'en dépit de leur apparente instabilité, le processus qui leur donne naissance est structurellement stable. (1968)

(...) le but ultime de la science n'est pas d'amasser indistinctement les données empiriques, mais d'organiser ces données en structures plus ou moins formalisées qui les subsument et les expliquent. Dans ce but, il faut avoir des idées « a priori » sur la manière dont se passent les choses, il faut avoir des modèles. Jusqu'à présent, la construction des modèles en Science a été avant tout une question de chance, de « lucky guess ». Mais le moment viendra où la construction des modèles elle-même deviendra, sinon une science, du moins un art ; ma tentative, qui consiste à essayer de décrire les modèles dynamiques compatibles avec une morphologie empiriquement donnée, est un premier pas dans l'édification de cette « Théorie générale des Modèles » qu'il faudra bien construire un jour. (1966)

(...) pourquoi la physique n'est-elle pas une science morphologique (...) (1984, 1).

(...) les méthodes quantitatives s'accommodent mal des phénomènes discontinus parce que tout modèle quantitatif repose en dernière analyse sur l'emploi des fonctions analytiques, donc continues. La présence de morphologies exclut « a priori » l'existence d'un problème bien posé au sens de l'Analyse. (1976, 1).

C'est sans doute sur le plan philosophique que nos modèles présentent l'apport immédiat le plus intéressant. Ils offrent le premier modèle rigoureusement moniste de l'être vivant, ils dissolvent l'antinomie de l'âme et du corps en une entité géométrique unique. De même sur le plan de la dynamique biologique, ils absorbent causalité et finalité en une pure continuité topologique, aperçue en des sens différents. Bien entendu ceci exige l'abandon du mécanisme universel, du déterminisme absolu à la Laplace... Mais cette dernière vue des choses fut-elle jamais autre chose que *wishful thinking*? (1968, SSM)

Quant aux causes finales, on peut sans doute les faire rentrer au moins partiellement dans la causalité formelle, si l'on envisage une structure biologique comme partie d'une structure globale périodique : un « cycle » dans l'espace-temps. La réponse à une perturbation localisée d'un tel cycle stable peut être aussi bien considérée comme agissant en amont du cycle qu'en aval. D'où la possibilité de subsumer la cause finale en biologie sous la causalité formelle. (1983)

(...) créer une théorie de la signification, dont la nature soit telle que l'acte même de connaître soit une conséquence de la théorie. (1968, *Topologie et signification*.)

L'homme en éveil ne peut, comme le nourrisson de neuf mois, passer son existence à saisir les objets pour les mettre en bouche. Il a mieux à faire : aussi, va-t-il « penser » c'est-à-dire saisir des êtres intermédiaires entre les objets extérieurs et les formes génétiques : les *concepts*. (1977, SSM)

(...) quantité de phénomènes familiers (au point qu'ils n'en attirent plus l'attention) sont cependant de théorie difficile ; par exemple, les lézardes d'un vieux mur, la forme d'un nuage, la chute d'une feuille morte, l'écume d'un bock de bière... Qui sait si une réflexion mathématique un peu plus poussée sur ce genre de petits phénomènes ne se révélerait pas, finalement, plus profitable à la science ? (1968)

(...) au fond, la construction d'une maison réalise, pour l'Homme, le rêve biologique toujours présent de *l'exosquelette* des Invertébrés. La maison doit être considérée comme une « cloque » issue de la Terre, une « poche de compromis » entre terre-air extrudée du sol, l'interface terre-air. (1988, ES, ch. 6)

On a fait la part trop belle aux mathématiciens, à croire que la seule vertu générative d'une structure formelle, issue de sa forme propre, doit être admise *a priori*, et ne requiert aucune explication. D'où vient la structure ? Si, par une véritable hypostase, on admet que la structure s'implante sur un substrat en raison de sa forme propre, d'où vient que parfois, à vouloir extrapoler son domaine, l'efficacité du modèle décroît, et sa validité disparaît ? Et comment aborder le problème de la diachronie, de ces « catastrophes subites » qui voient une structure s'effacer pour faire place à une autre complètement différente. Rappelons enfin le fait — bien connu — qu'il n'y a pas — dans la langue usuelle — de frontière stricte entre les expressions grammaticales et celles qui ne le sont pas, non plus qu'entre l'agrammaticalité et l'inacceptabilité sémantique. (1971)

(...) aucune théorie un peu profonde de l'activité linguistique ne peut se passer du continu géométrique (relativisant ainsi toutes les tentatives logicistes qui fleurissent chez les Modernes). (1980)

Notre hypothèse universaliste consiste à affirmer que les grandes structures syntaxiques sont issues de la structure formelle des grandes interactions de la régulation biologique, par exemple la transitivité qui engendre les phrases du type SVO (sujet - verbe - objet). J'estime que la prédation biologique est une instance prototypique de l'action transitive (« Le chat mange la souris »). J'ai énoncé à ce sujet la règle suivante :

Si, dans une phrase transitive SVO décrivant un processus spatio-temporel, l'un des actants disparaît, c'est l'objet O. (1988, ES, ch. 8)

Apologie du logos. (1990)

Prédire n'est pas expliquer. (1991)

Si l'on peut admettre que les vues de Freud sur les mécanismes de l'inconscient sont, pour l'essentiel, exactes, il s'en faut de beaucoup que ces connaissances aient eu une efficacité concluante sur le plan de l'action (c'est-à-dire, ici, dans la clinique psychiatrique). Toute connaissance n'entraîne pas nécessairement une augmentation de nos possibilités d'action. On peut même très bien concevoir l'inverse : de même qu'une

connaissance précise de la pathologie nous fait souvent anticiper, impuissants, la maladie et la mort d'un être cher, il n'est pas impossible qu'une compréhension accrue ne nous fasse prévoir le déroulement d'une catastrophe, catastrophe dont la théorie nous fera connaître les raisons mêmes de notre impuissance. C'est là l'inévitable danger que l'on court à vouloir soulever le voile qui nous cache nos propre structures. (1968, *La science malgré tout...*)

(...) car la vie, c'est bien connu, s'entre-dévore. (1968, SSM)

Pour moi, le vrai principe de complémentarité, qui domine toute notre activité intellectuelle, s'énonce : Tout ce qui est rigoureux est insignifiant. (1968, *La science malgré tout...*)

La plupart des idées exposées dans ce chapitre présentent un caractère assez aventuré ; il leur manque en effet une formulation et une justification mathématique rigoureuses. Certains de mes lecteurs admettront avec moi que l'intérêt ou l'utilité d'une idée mathématique ou physique est rarement synonyme de rigueur formelle ; les autres feront bien d'attendre quelques années... (1968)

Un individu quelque peu soucieux de rigueur n'irait jamais consulter un médecin, et n'oserait pas monter dans un Concorde. (1980, En guise...)

Ah oui ! Je pense que le langage est un très bon outil. Je me suis battu en mathématique contre les formalisateurs. Les formalisateurs sont des gens qui vous disent tout le temps : « Oh ! le langage naturel est horrible, il tolère toute espèce d'ambiguïté, c'est impossible de faire des mathématiques avec ça ». Moi, je n'ai jamais fait que du langage naturel en mathématiques, plus quelques symboles de temps en temps. (1978, ... métaphysique extrême.)

L'idée de base que nous suggérerons est alors la suivante : Si un processus spatio-temporel est décrit par une phrase atomique  $P$ , *le graphe d'interaction du processus rentre dans l'un des seize types de graphe répertoriés ci-dessous*. Autrement dit : il existe une borne supérieure à la complexité topologique des processus qu'on peut décrire à l'aide d'une phrase atomique. De plus, *très fréquemment*, — mais non universellement — *le type topologique de l'interaction détermine la structure syntaxique de la phrase qui la décrit*. (1970, *Topologie et linguistique*.)

(...) les règles de syntaxe dans les langues naturelles sont la transcription temporelle de morphologies archétypes sur l'espace-temps, donc ont leur origine dans un souci de prégnance physique. (1973, *De l'icône...*)

Toute science est métaphorique.

Il semble probable que les propriétés de connexion, de réversibilité et d'« indécomposabilité » qui définissent l'espace des apparences d'un même objet, tirent leur origine non des propriétés physiques du monde extérieur, mais des contraintes de notre dynamique psychique. (1968)

(...) tout déterminisme défini par une loi différentielle  $dx/dt = F(x,t)$  est localement réversible en tout point régulier (argument de la Flow-Box). Par suite, si l'on tient à l'irréversibilité foncière d'un temps *physique* agissant dans les choses, on est amené à s'interdire l'emploi du Calcul Différentiel en Physique. (Inédit, 1990)

(...) un certain renversement d'optique est nécessaire ; il est illusoire de vouloir expliquer la stabilité d'une forme par l'interaction d'êtres plus élémentaires en lesquels on la décomposerait : (...) la stabilité d'une forme, ainsi que d'un tourbillon dans le flot héraclitéen de l'écoulement universel, repose en définitive sur une structure de caractère algébrico-géométrique, (...) dotée de la propriété de *stabilité structurelle* vis-à-vis des perturbations incessantes qui l'affectent. C'est cette entité algébrico-topologique que nous proposons d'appeler — en souvenir d'Héraclite — le *logos* de la forme. (1968, *Topologie et signification.*)

Les progrès récents et spectaculaires de la Biologie moléculaire ne doivent pas dissimuler que le problème de la stabilité de la structure spatiale des êtres vivants (qu'on peut, à bon droit, considérer comme le problème essentiel de la Biologie) n'a pas été abordé jusqu'à présent. (1968, SSM)

(...) souligner le point de vue suivant : depuis la découverte des lois de Mendel et les progrès de l'analyse des macromolécules, on a eu tendance à sous-estimer l'aspect dynamique et continu des phénomènes vitaux, en surestimant l'importance des chromosomes considérés comme les éléments directeurs de tout le métabolisme vital. (1968, SSM)

(...) comment comprimer la pâte continue des phénomènes dans le moule discret des actions déjà verbalisées ? (1968, SSM)

L'hypothèse universaliste est donc que les « genres » eux-mêmes ne seraient pas des fictions linguistiques, mais auraient bel et bien un substrat universel à caractère intersubjectif. (ES, 199)

Il ne m'est pas évident qu'en dernière analyse on ne puisse identifier les comportements dynamiques de la nature inanimée avec des comportements intentionnels ou psychiques d'entités convenablement définies.

(...) Attraction et répulsion sont des concepts de ce type, à valeur à la fois physique et psychique. (ES, p. 251)

Ici on ne cherchera pas à convaincre, mais à susciter des représentations et à étendre l'intelligibilité du monde. (1988, ES)

Le « rejet » devient « projet ». (1973, *De l'icône...*)

En science, le réel doit toujours être plongé dans un virtuel plus grand (1988, ES)

Encore une petite incursion dans la métaphysique : il n'y a de science qu'à partir du moment où on peut plonger le réel dans le virtuel. Il faut plonger le réel dans le possible, pour qu'on puisse réellement parler de science. (1989)

La Physique (au sens d'Aristote comme au sens moderne) a précisément pour but d'énoncer des règles qui, au mieux, déterminent univoquement le réel au sein du possible — ou, plus faiblement, énoncent des contraintes que doit satisfaire le réel au sein du possible. (ES, p. 247)

En biologie comme en tout autre discipline scientifique, il n'y a théorie que si on complète la phénoménologie observable par des entités imaginaires. (1985, Régulation – affectivité – intelligence)

Il ne faut pas oublier que l'être essentiel de la Biologie n'est pas l'individu isolé, mais la figure continue de l'espace-temps qui relie l'individu parent à ses descendants ; plus précisément, quand deux ou plusieurs espèces ont entre elles des interactions fonctionnelles telles que prédation, auxiliaire de fertilisation, etc., il y a lieu de considérer la figure totale, réunion des figures d'espace-temps associées à chacune de ces espèces. (1968, SSM)

Mais la distinction Vrai-Faux n'a guère d'intérêt métaphysique. Elle n'engage pas la structure de l'être. (1989 *Le Vrai, le Faux...*)



Le problème important – en matière de philosophie du langage – n'est pas celui de la vérité (affaire d'accident, *Sumbèbèkos* dirait Aristote), mais bien celui de l'acceptabilité sémantique, qui définit le monde des « possibles », lequel contient le sous-ensemble (éminemment variable) du réel. (1988)

(...) la vérité d'une assertion n'est pas un problème pertinent en ce qui concerne son expression linguistique. L'implication marche en sens inverse : toute expression, pour être vraie (ou fausse) doit nécessairement être linguistiquement bien formée, et être susceptible de recevoir un sens (dans un contexte assez général, non fabriqué ad hoc). (1992, *La Transcendance...*)

En résumé, l'imagination du mathématicien, qui découpe mentalement un objet, ne me paraît pas ontologiquement bien différente de l'hypothèse que s'il fait beau demain, j'irai me promener — et qu'en conséquence, je suis maintenant un promeneur en puissance — bien qu'en acte, je sois en repos dans mon fauteuil. (ES, p. 247)

Je crois (...) que l'acceptabilité sémantique (en dépit de son caractère apparemment relatif à la langue considérée) a en général une portée ontologique. « Toute analogie, dans la mesure où elle est sémantiquement acceptable, est vraie. » C'est là, je crois, le principe de toute investigation métaphysique. (ES, p. 250)

S'il est vrai, comme l'a dit Paul Valéry, qu' : « il n'y a pas de géométrie sans langage », il est non moins vrai — comme l'ont entrevu certains logiciens — qu'il n'y a pas de langage intelligible sans une géométrie, une dynamique sous-jacente dont ce langage formalise les états structurellement stables. (1968)

I think we need to reach culture with respect to science, so that one finally recognizes that what is important in science is not the distinction between true and false. (1991, 4).

Si votre interlocuteur vous adresse une phrase, et si vous voulez lui manifester que vous avez compris, vous direz : « maintenant, je suis fixé » ; vous donnez ainsi à entendre que votre état psychique a atteint une sorte d'état limite stable, et n'en bougera plus, même si votre interlocuteur répète sa phrase. « Comprendre », c'est en quelque sorte *s'immuniser* contre le stimulus formé par la perception du message, c'est adopter la bonne

attitude vis-à-vis de la situation nouvelle qu'il nous a révélée. (1968, *Topologie et signification.*)

(...) il est frappant de voir à quel point l'espace usuel — universel espace de contrôle — intervient dans la structuration syntaxique (ES, p. 209)

(...) on peut penser qu'il y a chez Aristote une confiance implicite (et selon moi justifiée) dans la portée ontologique du langage naturel. (ES, p. 249)

(...) l'outil n'est guère qu'un verbe solidifié. (1975, 2)

(...) *la géométrie est une magie qui réussit.* J'aimerais énoncer une réciproque : toute magie, dans la mesure où elle réussit, n'est-elle pas nécessairement une géométrie ? (1968)

La théorie des catastrophes, anti-magie par excellence, pousse à l'extrême le principe de localité : c'est sans doute pourquoi elle n'offre guère de possibilités pratiques nouvelles. (1977, Espace, science et magie)

Paradoxalement, on pourrait dire que la TC est plus intéressante quand elle échoue que quand elle réussit. (1976, tr. fr. M. Porte).

La Physique est une magie contrôlée par la géométrie.

En termes modernes, on pourrait dire [à propos des actions à distance magiques] que s'est imposée la conception d'un espace-temps relativement stable et régulé (à l'état de base, *groundstate*), mais qui pouvait exceptionnellement prendre des formes déviantes, « excitées ». Pour réaliser ces formes excitées, il est nécessaire d'insuffler à l'espace une « énergie » supplémentaire, ou une « néguentropie » qui canaliserait dans un sens imposé une multitude de fluctuations locales. Tel est le sens des rituels et procédures magiques, qui comportent fréquemment le sacrifice d'animaux vivants ; comme si la destruction brutale d'un organisme vivant pouvait libérer une certaine quantité de « néguentropie » que l'officiant pourrait employer pour réaliser les déformations voulues d'espace-temps. On voit à quel point le cadre conceptuel de la magie diffère peu, fondamentalement, de celui de notre science ; ne sait-on pas, dans la théorie de l'atome d'hydrogène par exemple, que le niveau d'énergie d'un état stationnaire de l'électron se mesure à la complexité topologique du nuage que cet électron remplit autour du noyau ? (1977, Espace, science et magie)

En Physique, la donnée du groupe de symétrie crée la Physique correspondante, il y a donc bien détermination par la forme. (1992, *La Transcendance...*)

Les lois physiques, c'est là une de mes idées favorites, ne sont autres que les règles de régulation de l'espace-temps. L'espace-temps, entité physique, se défend contre les perturbations, par les lois physiques. (1977, *Futuribles*)

Prédire, c'est extraire d'une connaissance du passé une connaissance de l'avenir.

Ce qui limite le vrai, ce n'est pas le faux, c'est l'insignifiant.

(...) le rire est la réaction illimitée du psychisme lorsque vous l'obligez à penser l'impensable. Il est remarquable que cette censure sémantique fonctionne avec une rapidité sémantique bien supérieure à la censure éthique (morale) ; (...) Le rejet périodique par la conscience d'une idée moralement gênante se voit dans le phénomène du remords ; les réactions physiologiques correspondantes sont beaucoup plus lentes et durables. (1968, SSM)

(...) je me suis convaincu que dans une large mesure, la négation existe à l'origine du langage. Elle existe essentiellement au niveau de ce qu'on appelle usuellement le génitif. Le génitif est opérateur de destruction sémantique. Si vous dites « le chien de Pierre », Pierre étant l'individu lui-même bien entendu, tout ce qu'il y a d'humain disparaît dans l'élocution « le chien de Pierre », et il ne reste que le chien avec ses liens particuliers à Pierre, c'est-à-dire des liens essentiellement de localisation, un spectre verbal d'activités liant Pierre au chien. (1989, RT)

La science malgré tout... (1968)

(...) les vrais problèmes, au fond, ne sont pas ceux où chacun se sent concerné. Ce sont des problèmes auxquels on accède au terme d'un long apprentissage. (1991)

(...) au plan linguistique, l'adhésion mentale à une situation que définit l'adjectif « vrai » n'est pas immédiate chez l'Homme : elle résulte d'un « jugement ». Aristote considérait comme caractère spécifique de l'homme cette capacité virtuelle de nier qu'on appelle souvent (et peut-être à tort) le « Logos Apophantikos ». Mais pour que cette capacité joue pleinement, il ne faut pas que la prégnance du stimulus perçu soit d'une intensité

excessive, car alors le psychisme est emporté par le courant du sens. (1992, *La Transcendance...*)

Mais la tâche de la science peut-elle être autre chose qu'une réduction ? Car la vieille malédiction aristotélicienne rejetant l'individu en dehors de la science (epistème) conserve toute sa valeur.

(...) la philosophie dominant actuellement (...) fait de l'analyse d'un système en ses ultimes constituants la démarche première à accomplir pour en révéler la nature. Il faut rejeter comme illusoire cette conception primitive et quasi cannibalistique de la connaissance, qui veut que connaître une chose exige préalablement qu'on la réduise en pièces, comme l'enfant qui démolit une montre et en éparpille les rouages pour en comprendre le mécanisme. (...) Notre méthode qui vise à attribuer à l'être vivant une structure géométrique formelle en assurant la stabilité, peut être caractérisée comme une sorte de *vitalisme géométrique* ; (1968, SSM)

Ici nous emploierons le terme « Morphogenèse », conformément à l'étymologie, au sens le plus général, pour désigner tout processus créateur (ou destructeur) de formes ; on ne se préoccupera ni de la nature (matérielle ou non) du substrat des formes considérées, ni de la nature des forces qui causent ces changements. (1966)

DÉFINITION. Étant donné un modèle statique (métabolique) de dynamiques locales régnant sur un ouvert  $W$  de l'espace, on appelle *forme statique* (respectivement *métabolique*), l'ensemble des points  $x$  de  $W$  où règne un attracteur  $c$  du champ. Dans le cas du modèle statique (dynamique de gradients) cet attracteur  $c$  est ponctuel dans la variété  $M$  des états internes. (1968)

(...) une forme métabolique présente toujours des propriétés de cinétique interne liées à la dynamique de son attracteur, comme des périodes propres ; de ce fait, elle pourra entrer en résonance avec des formes métaboliques de même type. (...) on interprétera ce fait en disant qu'une forme métabolique est *porteuse de signification*. (1968)

La signification pourrait être décrite en tant que stabilité des mécanismes de régulation. C'est la stabilité des mécanismes de régulation qui exprime le caractère signifiant d'une forme, d'une structure. (1978, ... métaphysique extrême.)

(...) la signification d'une forme C ne se manifeste que par les catastrophes où elle est créée ou détruite. (1968, SSM)

Nous sommes ainsi amenés à postuler que la « signification » exprime la possibilité pour un système d'adopter sous l'influence de perturbations externes des régimes correcteurs qui annulent l'effet de la perturbation. (1968, *Topologie et signification.*)

La théorie des catastrophes m'a réellement donné la clé d'un mode de pensée qui m'a permis de voir les choses sous un angle qui échappe, apparemment, à la manière standard de voir les choses. Essentiellement parce qu'on fait un saut dans l'imaginaire – mais un saut contrôlé : le saut *doit* être contrôlé. (...) Le contrôle de l'imaginaire c'est, je crois, l'essence de la rationalité. (1984)

L'exemple type d'une forme statique est un corps solide, un caillou par exemple ; comme formes métaboliques, on peut citer un jet d'eau, une volute de fumée (ce sont là des formes définies seulement par leur cinématique), la flamme et – si l'on fait abstraction de leurs morphologies internes complexes – les êtres vivants. Il ne faut pas se dissimuler d'ailleurs que la distinction entre les formes statiques et métaboliques est une idéalisation difficile à maintenir jusqu'au bout. La plupart des formes statiques ne sont que *pseudo-statiques*, en ce sens que leur attracteur ponctuel  $c$  peut subir des vibrations qui rendent la forme métabolique ; et si l'on veut croire au *panta rei* d'Héraclite, toute forme est métabolique, si l'on regarde à une échelle assez fine les phénomènes sous-jacents qui en assurent la stabilité. Peut-être même la conversion de la matière en énergie peut-elle être considérée comme une catastrophe de ce type... (1968)

En morphogénèse, il n'y a qu'un rapport très distant entre nos possibilités de prévision d'une part, et notre connaissance du substrat d'autre part. (1966)

(...) la science progresse en se forgeant de nouveaux modes d'intelligibilité ; mais en dernière analyse, ces nouveaux modes d'intelligibilité doivent pouvoir s'engendrer à partir d'évidences intuitives portant sur les prégnances émises par les formes saillantes extraites de notre expérience (naïve) du continu. (1988)

Mon espoir est ici d'apporter quelques éléments mettant en jeu des aspects peut-être difficilement appréciés des spécialistes [d'Aristote] à qui le problème des rapports entre mathématique et réalité ne s'est jamais posé

que comme un problème « philosophique » (ce qui veut dire, selon une formule célèbre de Paul Valéry, qu'on pourrait s'abstenir de le considérer), et non comme le problème essentiel qu'il est effectivement. Ce qui est en jeu ici, c'est l'aporie constituée par les rapports entre le continu et le discret. (ES, p. 172-173).

Au fond, en mathématique, tout sort de l'itération obstinée et stupide de l'opération  $n \rightarrow n+1$  (addition de 1). Cette générativité, dûment qualifiée (rendue porteuse de qualités) engendre le monoïde libre des « mots » engendrés par un alphabet fini. C'est là le « chaos » primitif d'où vont naître toutes les structures intéressantes de l'algèbre. Tout se passe alors comme si le flot de la combinatoire libre du monoïde venait en quelque sorte à s'« enrouler » autour de figures intéressantes par leurs propriétés globales (...) (1984, *Sur le problème de l'innovation.*)

(...) le passage à la limite boltzmannienne de l'équilibre, qui permet d'extraire d'un gaz de boules dures en collision élastique ce paramètre scalaire qu'est la température, est un exploit qui n'a guère été renouvelé (...) (1992, *La Transcendance...*)

On touche là au problème de la justification dynamique des structures, problème que seul, me semble-t-il, la théorie des catastrophes – ou toute théorie apparentée qui explique l'émergence du discret au sein du continu – est en mesure d'aborder. (1968, *La science malgré tout...*)

Le grand vice du structuralisme est son caractère discret, qui ne lui permet pas de prendre en compte les variations continues des formes, en particulier leur mouvement. (1983, 12)

Cette opposition entre une singularité créée comme un défaut d'une structure propagative ambiante, ou une singularité qui est source de l'effet propagatif lui-même pose un problème central qu'on retrouve pratiquement à l'intérieur de presque toutes les disciplines scientifiques. La Physique contemporaine admet plutôt le premier aspect : la particule est source d'un champ qu'elle génère ; Einstein, en Relativité Générale, verra plutôt dans la particule la singularité d'une métrique de l'espace-temps. On retrouve ici cette aporie fondamentale du continu et du discret qui est au cœur de la mathématique. On retrouvera cette même aporie jusqu'en psychologie : est-ce que nous parlons parce que nous pensons, ou au contraire est-ce que nous pensons parce que nous parlons ? (1986, *Philosophie de la singularité*)

(...) pour le théoricien des « catastrophes », la structure n'est pas donnée « *a priori* », elle ne sort pas d'un empyrée platonicien. Elle est directement issue du conflit entre deux (ou plusieurs) forces qui l'engendrent et la maintiennent par leur conflit même. (...) en expliquant la morphologie par un dynamisme sous-jacent, on peut rompre l'antinomie des tendances réductionniste et structurale (...) Ainsi s'entrevoit la possibilité de créer un structuralisme dynamique, qui, réintégrant la causalité et le temps, se présenterait comme une théorie générale des formes indépendante de la nature spécifique de l'espace substrat. (1974, *La linguistique, ... exemplaire.*)

(...) je suis convaincu qu'il y a, en effet, place en science pour une sorte d'analyse dynamique qui soit parfaitement indépendante de la nature des substrats ; qu'on ait affaire à un objet matériel ou à un objet idéal, on peut raisonnablement s'attendre à ce qu'ils aient des comportements, dans certaines circonstances, parfaitement isomorphes. (1979)

On voit d'ordinaire dans l'activité symbolique, dans la pensée conceptuelle l'achèvement suprême des capacités humaines. Beaucoup de philosophes l'attribuent à l'existence d'une « *facultas signatrix* » dont seul l'homme serait pourvu, et qui ferait défaut à l'animal. Et cependant, nous le verrons, quand on analyse le symbolisme en ses mécanismes élémentaires, on n'en trouve aucun qui ne figure soit dans la matière inanimée, soit dans les formes les plus humbles de la vie. (1973, *De l'icône...*)

A la naissance, le nourrisson est équipé d'un stock de schémas sensori-moteurs, de formes génétiques qui se manifestent dans les réflexes dits *archaïques*. Plus tard, vers l'âge de six mois, ces schémas subissent une sorte de fonte, de catastrophe généralisée, qui coïncide avec le début du babillage infantin. On peut voir dans ce babillage la volonté d'expulser, par voie articulaire, un certain nombre de formes génétiques aliénantes, manifestation ludique d'émission, non de capture. (1977, SSM)

(...) il n'en demeure pas moins que le caractère d'intrinsèque intelligibilité attaché à l'affirmation scientifique peut dépendre de manière très rigide de la formation du savant. C'est peut-être là la difficulté de la théorie des catastrophes : son intelligibilité est médiata, elle est subordonnée au sentiment d'une continuité que seule la formation mathématique permet d'acquérir. On conçoit qu'un tel sentiment pèse peu dans l'esprit d'un Biologiste Moléculaire. (1988)

(...) reste l'opposition Platon-Aristote. En dépit de mon admiration pour ce dernier, je reste platonicien en ce que je crois à l'existence séparée

(« autonome ») des entités mathématiques, étant entendu qu'il s'agit là d'une région ontologique différente de la « réalité usuelle » (matérielle) du monde perçu. (C'est le rôle du continu — de l'étendue — que d'assurer la transition entre les deux régions.) (ES, p. 245).

Pour moi, l'aporie fondamentale de la mathématique est bien dans l'opposition discret-continu. Et cette aporie domine en même temps toute la pensée. (1991)

L'idée qu'une suite de transformations stables de notre espace-temps peut être dirigée, programmée, par un centre organisateur qui est une structure algébrique *extérieure à l'espace-temps lui-même*, pourra sembler d'une abstraction difficile à admettre. L'essentiel, comme toujours, est de n'y voir qu'un langage destiné à faciliter l'intuition de la coordination globale à tous les systèmes partiels régis dans ces transformations. Nous appliquerons ces idées en Biologie et au langage courant. (1968)

Je ne suis pas physicien. En mathématiques, ce n'est pas la même chose : on est dans la situation des méthodes, des outils mathématiques, exactement comme devant des outils matériels. On se sert d'un moyen formel exactement comme on se sert d'une paire de ciseaux pour couper une feuille de papier. C'est du même ordre. Il y a une sorte d'intuition spatiale qui joue dans les deux cas. C'est cette espèce de continu universel qui sert à envelopper d'une part la formalisation, et d'autre part l'appareillage spatial habituel. C'est à mon avis sur ce terrain que l'on parvient à faire la jonction entre les deux modes de connaissance, celle que l'on dit objective et celle que j'appellerais intuitive, introspective. (1991)

(...) ce que propose la théorie des catastrophes – en ses modèles – c'est un *nouveau type d'intelligibilité*. (1988)

Les travaux d'Euler sur le flambage des poutres, c'était déjà de la théorie des catastrophes ! (1980)

Il y a lieu de distinguer deux types de catastrophes : les catastrophes de *conflict* et les catastrophes de *bifurcation*. (1968)

(...) le mot « métaphysique » n'est pas pour moi synonyme de fausseté ; c'est au contraire le support d'une vérité partielle. (1988)

Mais tout ceci n'est que discours de mathématicien : où se trouve le monde réel, l'univers concret où nous vivons ? La réponse est simple : le monde



concret se trouve immergé dans cet abîme, qui sépare le vrai continu, celui que nous procure l'intuition immédiate du temps, du faux continu pseudo-numérique que nous fabriquent les Logiciens et autres théoriciens des fondations de la Mathématique. (1992, *La Transcendance...*)

Langage, mythologie, institutions sociales sont des techniques de l'imaginaire. C'est seulement avec la mathématique qu'on voit apparaître la première *technologie de l'imaginaire*. (1984)

On peut dire que les mathématiques sont imaginaires par essence... (1991, 1)

(...) peut-être faudra-t-il renverser l'interprétation traditionnelle des paradoxes des Eléates. Ce n'est pas le continu qui fait problème, mais bien le continu dans sa réalisation d'infini actuel, qui justifie l'infini dénombrable : car, n'est-ce pas, Achille finit par dépasser la tortue...

« l'infini n'accède au réel que plongé dans le continu » (1988, ES)

(...) l'existence du continu apparaît comme une donnée primordiale. C'est par elle, croyons-nous, que s'opère la jonction entre la description langagière d'Aristote et la description mathématisée de la Physique post-galiléenne. (1988, 12)

Le paradigme vit toujours au-dessus de ses moyens. (1988)

On appelle explication tout procédé théorique dont le résultat est de diminuer l'ampleur de l'arbitraire de la description.

(...) porter attention à quelque chose, c'est conférer une prégnance artificielle et transitoire à une certaine forme extérieure. (1984)

C'est là, je pense, une conclusion à laquelle il est difficile d'échapper : le sens est toujours lié à l'attribution d'une place de nature spatiale à une expression formelle codée. (1979)

La grammaire traite essentiellement de la composante discontinue de l'activité langagière, de cette dynamique qui opère le découpage d'un substrat continu en domaines individualisés désignés chacun par un mot. On peut penser que pour cette dynamique de scission, la nature spécifique des substrats importe peu. (1979)

Finalement, le problème de la démarcation entre scientifique et non scientifique n'est plus guère aujourd'hui qu'une relique du passé ; on ne le trouve plus guère cité que chez quelques épistémologues attardés – et quelques scientifiques particulièrement naïfs ou obtus. (1988, *La science et l'intelligible*)

(...) que signifierait un signe Stop au milieu d'un champ de betteraves ? (1973, *De l'icône...*)

A ceux qui penseraient que la doctrine d'Aristote est fondamentalement périmée, je fais observer qu'on trouve chez lui une philosophie à la fois matérialiste (l'existence exigeant un substrat), mais néanmoins régie par la forme et les causes finales. Une association dont on trouverait bien peu d'exemples dans les temps modernes. (1988)

(...) une analyse de la causalité est nécessaire pour évaluer la validité d'une explication scientifique. A cet égard il est probablement raisonnable de dire que la classique énumération des quatre causes d'Aristote (matérielle, efficiente, formelle, finale) n'a pas été dépassée – si ce n'est par l'effacement positiviste de la causalité efficiente dans une « nomologie ». En fait il faudrait raffiner quelque peu l'analyse. A mon sens la causalité « matérielle » est de nature assez différente des trois autres. Elle se présente plutôt comme une *contrainte* de conservation, la matière restant quantitativement égale à elle-même ; elle est liée au déplacement d'une « saillance ». Au contraire, les causes efficiente, formelle et finale peuvent être interprétées comme des manifestations d'une seule cause formelle regardée comme un champ morphogénétique (une « chréode » au sens de Waddington) ; (1988)

Spinoza, au début de *l'Éthique*, affirme que tout être tend à persévérer dans son être. Cette assertion, où l'on pourrait ne voir qu'un truisme, n'en mérite pas moins réflexion : pour qu'un être, un objet — de quelque nature qu'il soit — puisse accéder à l'existence, être reconnu comme existant, classifié par un mot dans notre Weltanschauung, il faut que cet être soit doué d'un minimum de stabilité à l'échelle humaine. (1968, *Topologie et signification.*)

Il est frappant de voir que le calcul différentiel lui-même répond à la formule d'Aristote [ce qui est premier par la nature est postérieur par la génération]. Car la variable de position  $q$  représente l'espace, ontologiquement premier. La vitesse (ou, si l'on préfère, le moment cinétique  $p = m dq/dt$ ) est une quantité *dérivée* (au sens technique comme

au sens usuel), donc ontologiquement seconde. Cependant, le formalisme différentiel, exprimé par une équation différentielle  $dq/dt = f(p, q)$ , exprime précisément le caractère directeur de la *forme* associée à la fonction  $f$  définie sur le fibré de coordonnées  $(p, q)$ , régissant le *mouvement* dans l'espace premier  $q$ . On comprend ainsi pourquoi le calcul différentiel a avec la causalité formelle d'Aristote les rapports les plus étroits. ES, p. 210.

Dans la conception de l'acte que nous attribuons à Aristote, le but de l'acte (son *telos*) est le centre organisateur d'un processus qu'on peut regarder comme un champ morphogénétique, un anhoméomère de l'espace-temps ; on impose une forme au futur. Mais cette validité n'est que qualitative (topologique), sans qu'on puisse rien dire en général de la dimension quantitative du domaine où le modèle va s'appliquer. Comme le disait le Maître : (...) s'il n'y a pas empêchement. L'action ultérieure d'un expérimentateur peut perturber, amputer, voire quasiment annihiler le développement d'un champ morphogénétique. Par nécessité, toute finalité est conditionnelle, ainsi que toute causalité formelle impliquant l'avenir. Quand on a compris ce point, on s'aperçoit qu'il n'y a aucune incompatibilité entre la finalité aristotélicienne et la science moderne. (ES, p. 221)

(...) j'accepte, en biologie, le principe lamarckien : la fonction crée l'organe. C'est un principe que les biologistes actuels refusent absolument. Ils pensent, par exemple, que si nous voyons c'est parce que nous avons des yeux et pas du tout parce que d'une certaine manière la vie a décidé de fabriquer des yeux pour voir ! (1979)

On se demandera si la légalité des phénomènes, telle qu'on l'observe en Physique (et moins clairement en Chimie), n'est pas elle aussi la manifestation d'une transcendance localisée. En Physique fondamentale, toute loi sort de l'hypothèse d'une symétrie globale de l'Univers. On y verra la formation d'un compromis entre l'exigence d'une homogénéité parfaite du continu, et le caractère discret qu'impose l'introduction du Nombre dans la modélisation (la « mesure physique ») : un groupe de Lie est un continu, mais ce n'est pas n'importe quel continu. Il est muni d'une structure analytique canonique, laquelle permet l'usage du prolongement analytique, et par suite la prédiction quantitative. En ce cas, la transcendance est – en dernière analyse – issue de la forme (algébrique et topologique du groupe). Mais on notera que ces groupes apparaissent plus comme des formes gisant dans la fibre des états internes que dans les variables externes dont la réalisation physique totale demeure à jamais problématique. Seule la présence d'entités translocales comme la Lumière permet par extrapolation de donner un sens aux variables externes...

En grande partie, les lois physiques ne sont pas autre chose que les contraintes de la communication entre observateurs. On peut dire que les lois physiques ne décrivent pas des phénomènes, elles décrivent les lois qui permettent de comparer les visions de deux observateurs. Or, la communication à l'état pur, vue en particulier sous l'angle physique, est strictement réversible. Elle tient à la possibilité d'identifier les visions de deux observateurs : on n'a aucune raison de dire que l'identification va de  $A$  vers  $B$  plutôt que dans l'autre sens, au moins dans l'optique traditionnelle de la physique. Pour avoir une phénoménologie, des phénomènes, il faut réintroduire l'irréversibilité du temps.  $A$  ce moment-là quelque chose comme une source apparaît, un phénomène qui rayonne, et ce rayonnement peut être perçu simultanément par les deux observateurs, ou il peut l'être d'abord par le premier, et ensuite par le second. Et quelquefois, la communication verbale apparaît comme la possibilité pour l'observateur  $A$  de dire à  $B$  ce qu'il a vu. Dans la théorie des catastrophes, surtout dans la théorie des catastrophes élémentaires, l'outil essentiel est le potentiel local qui décrit l'intentionnalité de l'objet en conflit avec l'intentionnalité du sujet. Ces deux intentionnalités sont confondues dans le même potentiel vu sous deux angles différents, ou localisées sur deux branches différentes. Dans cette intentionnalité vous retrouvez le caractère irréversible du phénomène. (1978, ... métaphysique extrême.)

Je pense que très probablement, là où il y a réversibilité, il y a conflit. La réversibilité est le résultat d'un conflit. Le conflit est une situation où les protagonistes sont de force égale et la lutte a tendance à évoluer vers des situations à caractère réversible, aucun des deux ne pouvant l'emporter de manière définitive (par exemple, leur stratégie sera telle qu'ils pourront revenir arbitrairement près de la situation initiale). Cette idée que la réversibilité est toujours le fruit d'un conflit, si vous étiez maoïste, cela vous plairait très certainement, parce que cela revient à dire (mais c'est antérieur à Mao) : un système est stable, c'est-à-dire écarté de sa position d'équilibre, il revient à l'équilibre. Donc sa dynamique, si elle n'est pas banale (différente du repos donc), c'est une dynamique qui doit satisfaire à la réversibilité du temps. Dans une situation stable, le temps est aboli. Alors, si l'on accepte ce postulat qu'une dynamique réversible est une dynamique de conflit, on arrive à une justification a posteriori de ce point de vue selon lequel la stabilité du système est liée à des contradictions internes, au jeu de gradients antagonistes, un peu comme la locomotive qui bute alternativement sur les deux rails.

Cette idée que la stabilité d'un système est liée à des gradients antagonistes, je crois que c'est une idée assez juste... (1977, 3, Futuribles.)

C'est un fait que l'*agôn*, le conflit binaire entre deux actants impliquant des choix stratégiques pouvant varier avec le temps (comme en théorie des jeux) ne peut être décrit verbalement en une seule phrase. (1983, 9)

En fait, la discontinuité, dans beaucoup de situations, se contrôle elle-même. La discontinuité se produit parce qu'un état instable dans le système s'est trouvé précipité dans un état plus stable. La discontinuité annihile d'une certaine manière les tensions du système. De ce point de vue, il y a de bonnes chances pour que la discontinuité ne puisse pas s'étendre trop dans le système : dès qu'elle se présente, elle réunit les tensions. (1977, 3, Futuribles.)

La théorie des catastrophes est une théorie mathématique mais ce n'est pas une théorie de *la* mathématique. (1984)

Le caractère unidimensionnel et orienté du message n'est (...) que le reflet de l'unidimensionalité et de l'irréversibilité du temps. On pourrait cependant concevoir un autre type de propagation par contact ou diffusion ; (1968, SSM)

(...) il ne faudrait pas croire qu'une structure linéaire soit une nécessité pour transporter ou stocker l'information (plus exactement la signification). Bien que l'idée ne nous en soit pas familière, il n'est pas impossible qu'un langage, un *modèle sémantique* dont les éléments seraient des formes topologiques, ne puisse présenter, du point de vue de la déduction, des avantages sérieux sur le langage linéaire que nous pratiquons. En effet, les formes topologiques se prêtent par produit topologique, composition, etc., à une combinatoire infiniment plus riche que la simple juxtaposition de deux séquences linéaires. (1968, SSM)

En énonçant tous les « détails » qui particularisent les individus d'une classe, on se livre aux joies d'une description qui se voudrait exhaustive ; en bravant l'impérialisme du concept, on défie la tyrannie du Logos et on exalte la richesse de la Création : « *Coeli narrant Dei Gloriam* ». Le scientifique, par contre, se souvient d'Aristote : « Il n'y a de science que du général, il n'y a pas de science de l'individu ».

(...) il faudrait beaucoup d'outrecuidance pour croire qu'il existe une frontière stricte et clairement définie entre Science et Non-Science. (1978)

La Biologie n'est pas la Physique: il n'y a pas « en Biologie » d'autre générativité que la reproduction (biologique) des formes vitales. Toute

expérimentation s'appuie nécessairement sur des « artefacts ». (1988, ES, ch. 5)

Exiger que tout phénomène naturel soit régi par une loi quantitative, c'est en fait exiger que tout phénomène soit réductible à la géométrie de l'espace-temps. J'ai beau être un géomètre professionnel, je n'en trouve pas moins ce postulat quelque peu exorbitant. (1973)

Sur le problème général des rapports entre le langage et le monde, nos modèles apportent quelques précisions : si notre langage nous offre une description relativement correcte du monde, c'est qu'il est — sous forme implicite et structurale — une Physique et une Biologie. Une *physique*, parce que la structure de toute phrase élémentaire est isomorphe (isologue) à celle des discontinuités phénoménologiques les plus générales sur l'espace-temps. Une *biologie*, parce que tout concept à caractère concret est isologue à un être vivant, un animal. (1968, *Topologie et signification*.)

Pourquoi la controverse sur les artefacts en biologie a-t-elle disparu ? (1979)

La découverte du code génétique en Biologie (1950) n'a été que l'application de la métaphore informatique du codage à la cinétique biochimique. Par là s'est trouvé posé un problème théorique qui reste encore actuellement incompris. (1988)

On pourrait dire que la Génétique (traditionnelle) joue vis-à-vis de la théorie embryologique le même rôle néfaste que la pédagogie vis-à-vis de l'enseignement : alors qu'on lui attribue naïvement un rôle éclairant, elle se borne en fait à déployer un catalogue d'erreurs que l'évolution normale évitera soigneusement. (1988, ES)

J'aurai pu compléter mon titre : « Halte au hasard, silence au bruit, mort au parasite ». Mais je n'ai pas voulu écrire un article sur l'utopie (1980, conclusion de *Halte au hasard, silence au bruit*).

Peut-on reconnaître autre chose que soi-même ? (1968)

A. Culioli : — (...) Pourquoi n'aurait-on pas, pendant tout le processus de l'activité symbolique, des relations sur les relations ainsi que des formes sur les formes ?

R. Thom : — Je pense que dans le domaine de la sémantique c'est effectivement ce qui se passe.

A. C. : — Mais pas dans le domaine de la syntaxe ?

R. T. : — Non. Les structures syntaxiques sont trop pauvres. (...) Quand les gens viennent vous dire que leur morphologie est beaucoup plus compliquée que l'amibe, moi je ne les crois pas, parce que l'amibe est capable de réaliser toutes ces fonctions [alimentation, excrétion, respiration, locomotion, irritabilité, reproduction] sans aucun organe presque. Les organes sont des structures transitoires du cytoplasme de l'amibe, et on ne voit pas d'organe fixe, à part quelques exceptions comme les poils, les flagelles ; (1989)

En médecine, ce qu'on appelle vulgairement la sclérose sous toute ses formes, c'est fondamentalement le passage d'un organe local à une situation plus stable et de ce fait moins flexible et moins susceptible de servir aux réactions globales de l'organisme. (1979)

La reconstitution de la dynamique germinale n'a lieu en principe que dans les cellules de la lignée germinale ; (...) Ce mécanisme est a priori si complexe, qu'on ne pourra que s'étonner – dans un futur pas tellement lointain – de l'étonnant dogmatisme avec lequel on a repoussé toute possibilité d'action du soma sur le germe – tout mécanisme « lamarckien ».

Il y a dans la dynamique vitale une espèce d'oscillation qui la fait osciller entre un comportement que j'appellerai « actif », instantané et normal et puis un comportement, en quelque sorte, de vision à longue durée qui est le comportement germinal. (1979)

(...) le concept de « normalité » apparaît comme une ruse employée par l'esprit pour maintenir les exigences de descriptibilité du langage (mathématique ou usuel) en face de l'inévitable irréversibilité de la dégradation entropique des systèmes. Un combat, qui, comme pour toute vie individuelle, s'achève toujours par une défaite. (1982, 8)

Qu'est-ce que c'est qu'une maison ? Une maison c'est essentiellement une poche de compromis entre le sol et l'air. (1989, RT)

Un programme pour moi c'est toujours une approximation discontinue d'une figure continue sous-jacente, qui figure en tant que projet. Le projet est continu, mais la réalisation est discontinue, catastrophique. (1989, RT)

Travailler, c'est-à-dire former des projets concrets. (1984)

L'idéal de la science contemporaine – et du positivisme – est de tout réduire à des saillances, la seule interaction permise étant la collision entre formes saillantes, et d'éliminer ainsi complètement les prégnances. Elle n'y parvient (c'est le cas de la Mécanique quantique) qu'en renonçant à l'intelligibilité, la particule saillante et le champ entité prégnantielle étant alors identifiés. (1988)

(...) ils [les modèles formels] ont des inconvénients ; certaines questions peuvent être *indécidables* à l'intérieur du système (par exemple, reconnaître si une proposition *b* est, ou non, conséquence d'un ensemble *a* de propositions) ; enfin, *aucune dynamique n'y est possible*. En revanche, les modèles continus permettent une dynamique ; l'emploi de systèmes différentiels fournit un modèle d'un déterminisme rigoureux ; il n'est même nullement exclu qu'on ne puisse décrire aussi, par un système différentiel structurellement instable, des phénomènes qualitativement indéterminés. Mais ils ont aussi leurs inconvénients ; ils sont en général de description malaisée ; si l'on veut des équations différentielles explicites, on sera conduit à n'utiliser qu'un petit nombre d'êtres géométriques ou algébriques suffisamment simples pour être décrits ; il y a alors conflit, en général, avec l'exigence de stabilité structurelle qu'on doit imposer *a priori* lorsqu'il s'agit de décrire un processus empiriquement stable. Si l'on impose strictement cette exigence, on sera conduit à considérer, non plus un système dynamique unique, mais tout *un ouvert de dynamiques topologiquement équivalentes*. On réintroduira ainsi dans le modèle un élément discret, qui le rendra semblable à un système formel. (1968)

L'impossibilité de maintenir deux systèmes récurrents en état d'indépendance dynamique apparaît comme une conséquence du caractère continu du temps (1972, *Langage et catastrophes...*)

En quoi l'appel au hasard pour expliquer l'évolution serait-il plus scientifique que l'appel à la volonté du Créateur ? (1980)

Qu'on ait dû avoir recours à des considérations plus raffinées – en un mot à la Science proprement dite – pour prévoir l'évolution des phénomènes, montre que le déterminisme d'évolution des formes n'est pas rigoureux et qu'une même situation locale peut donner naissance, sous l'effet de facteurs inconnus ou inobservables, à des conséquences d'apparence extrêmement diverses. Il est piquant d'observer, à ce propos, que la Science qui, en principe, nie l'indéterminisme, en est effectivement la fille, fille ingrate dont la seule fonction est d'anéantir son père ! (1968)



Que gagne-t-on à enrober le squelette du déterminisme dans une couche de graisse statistique ? (paraphrase d'une formule de physiciens anglais). (1980)

Je crois, personnellement, que la mécanique quantique usuelle n'est – dans cette optique – qu'une statistique de catastrophes hamiltoniennes. (1966)

Le déterminisme en Science n'est pas une donnée, c'est une conquête. En cela les zéloteurs du hasard sont des apôtres de la désertion. (1980)

On admet généralement que les phénomènes du monde macroscopique relèvent de la Mécanique classique et sont de ce fait astreints à un déterminisme rigoureux, alors que les phénomènes à l'échelle quantique seraient, eux, foncièrement indéterminés. Cette vision livresque des choses est, croyons-nous, fondamentalement erronée. (1968)

En un certain sens, le manque de stabilité structurelle que les lois physiques montrent n'est rien d'autre que l'expression de contraintes, nommément celles de la conservation globale de l'espace-temps, malgré les changements incessants dans l'espace dus aux interactions locales. (1976, tr.fr. M.Porte)

Je ne discuterai pas ici la question de l'indéterminisme quantique ; je dirai seulement que l'argument sur lequel on prétend le fonder, — le principe de complémentarité ou d'incertitude —, révèle seulement le caractère grossier et inadéquat du modèle ponctuel de la particule. (1968)

Si l'on dit que « la fin justifie les moyens », on devra ici préciser que, selon une optique « phylo et ontogénétique », « la fin sécrète ses moyens ».

A mon avis, c'est par l'axiome de localité, par un déterminisme local, que la science se sépare de la magie. Si on accepte les actions à distance, il n'y a plus aucun contrôle. (1989, RT)

(...) il est nécessaire de disposer d'une théorie qui rétablisse le lien jusqu'ici manquant entre dynamique globale et morphologie locale. Or une discipline qui cherche à préciser le rapport entre une situation dynamique globale (le « signifié »), et la morphologie locale en laquelle elle se manifeste (le « signifiant »), n'est-elle pas précisément une « sémiologie » ? (1968, *Topologie et signification*.)

On n'a pas conscience, dans les milieux d'expérimentation, de la contrainte considérable que fait peser le postulat du déterminisme local.

Les théorèmes d'existence et d'unicité des solutions d'un système différentiel à coefficients différentiables fournissent le schéma sans doute le plus parfait de déterminisme scientifique. La possibilité d'utiliser le modèle différentiel est, à mes yeux, la justification ultime de l'emploi des modèles quantitatifs dans les sciences. Ce point mérite sans doute quelque justification ; l'essentiel de la méthode préconisée dans cet ouvrage [SSM] consiste à admettre *a priori* l'existence d'un modèle différentiel sous-jacent au processus étudié et, faute de connaître explicitement ce modèle, à déduire de la seule supposition de son existence des conclusions relatives à la nature des singularités du processus. De ce fait, certaines conséquences de caractère local et qualitatif pourront s'obtenir de l'existence hypothétique du modèle ; on fait du quantitatif, mais sans jamais calculer (ou presque) et l'on obtient des résultats qualitatifs.

La science, actuellement, est une gigantesque industrie, dont le seul principe directeur est l'expérimentalisme ; la maxime directrice est : « Tout ce qui peut se faire doit être fait ». Il ne s'agit là – en fait – que de la poursuite du besoin exploratoire déjà présent chez l'animal.

Il est typique que, pour aboutir à une connaissance explicite du mouvement des corps solides, dont l'Homo faber avait une connaissance implicite très raffinée, il ait fallu passer par le détour du mouvement des corps célestes. Sans doute fallait-il que d'abord l'interrogation prime l'action. (1975, 2)

Le dédain pour la théorie qui se manifeste dans les milieux d'expérimentateurs a sa source dans l'attitude analytique-réductionniste ; or pour découvrir la bonne stratégie, il faut s'identifier à l'un des facteurs permanents du système. Il faut en quelque sorte entrer « dans sa peau ». Il s'agit là presque d'une identification amoureuse. Or comment pourrait-on aimer ce qu'on a, préalablement, cassé de manière irréversible ? Toute la science moderne est ainsi fondée sur le postulat de l'imbécillité des choses. (1979)

L'hypothèse réductionniste devra peut-être un jour être retournée : ce sont les phénomènes vitaux qui pourront nous expliquer certaines énigmes de la structure de la matière ou de l'énergie. Après tout, n'oublions pas que le principe de la conservation de l'énergie a été exprimé pour la première fois par von Mayer, un médecin... (1973)

Avant Frege, il y a eu Boole et c'est le commencement de la catastrophe. Nous pensons, en réalité, toujours selon la compréhension des concepts et pratiquement jamais selon leur extension. Penser cela, et c'est là l'hypothèse

des logiciens, c'est rendre la logique solide mais ruiner son efficacité psychologique. On pense toujours intentionnellement. Personne ne peut définir l'extension du concept « rouge ». Cela n'a pas de sens. On ne peut pas capturer ce pseudo-ensemble. Je sais bien que beaucoup de gens aujourd'hui gagnent leur vie en programmant des logiciels avec cette logique venue du siècle dernier. Je crois qu'on peut le déplorer car c'est une simplification trop grande du réel. (1993, *Liberté...*)

La classe engendre ses prédicats, comme le germe engendre les organes de l'animal. Il ne fait guère de doute (à mes yeux) que c'est là l'unique manière de théoriser ce qu'est la Logique naturelle.

Pourquoi ne pas considérer toute phénoménologie comme un langage qu'il nous appartiendrait de déchiffrer ? (1974, *La linguistique, ... exemplaire.*)

Le pied (...) est une excroissance de la terre dans l'animal. (1988, ES)

Selon mes idées les plus récentes sur la question, un concept en général nécessite trois espaces. Il y a d'abord un substrat qui est par exemple, l'espace ordinaire pour un animal, et le concept est un domaine à l'intérieur. Ce domaine comporte une frontière, qu'il défend par des mécanismes de régulation. Or les mécanismes de régulation nécessitent des états excités, des états réflexes qui exigent, à leur tour, d'autres espaces, qu'on appellera par exemple des espaces internes, et qui caractérisent en quelque sorte l'activité ou l'excitation interne du concept. Il faut donc un espace substrat et un espace interne. Mais en plus un troisième type d'espace, un espace que j'appellerai indifférent, un espace d'intégrales premières comme on dit en dynamique, c'est-à-dire un espace dans lequel le concept peut être transporté sans perdre ni ses qualités, ni son identité sémantique, tout en subissant éventuellement des variations de caractère accidentel. Il faut ces trois espaces. C'est évidemment demander beaucoup. On ne peut donc pas, à travers le simple signifiant phonétique représenter, simuler complètement une structure aussi complexe. L'arbitraire du signe vient de là, il vient du fait que la structure à représenter est tellement compliquée, qu'il faut passer par une codification plus ou moins arbitraire, qui se fait au cours de l'évolution temporelle de la langue. (1978, ... *métaphysique extrême*).

La possibilité pour un sujet d'accepter comme prédicats simultanément deux contraires impose en fait son caractère étendu. Là se trouve, en dernière analyse, la réponse d'Aristote à Parménide. Une proposition comme «  $X$  est – simultanément – à la fois  $A$  et non  $A$  » n'est pas

contradictoire, elle impose simplement le caractère *étendu* de *X*. (Toutefois, cette extension n'est pas seulement l'expression temporelle du devenir, ni nécessairement l'extension spatiale de la matière « locale » (*hylè topikè*)). (1988, ES)

Il est curieux de voir comment Aristote a ostracisé le concept d'espace, en lui substituant, pour les besoins de sa métaphysique substantialiste, un « lieu » attaché à chaque entité. Cette exclusion de l'étendue — qui a eu, il faut le reconnaître, sur les origines de la Mécanique des effets assez désastreux — n'en a pas moins eu des conséquences heureuses. Car en dévalorisant l'étendue spatiale, Aristote a, par compensation, pensé tous les problèmes des entités mentales sous la catégorie du continu. Il est sans doute permis d'interpréter l'aristotélisme comme une lente reconquête — une réappropriation — de l'espace qu'on s'était par force empêché de voir au départ. (1988, ES)

Tout modèle comporte *a priori* deux parties : une *cinématique*, dont l'objet est de paramétrer les formes ou les états du processus considéré ; une *dynamique* dont l'objet est de décrire l'évolution temporelle entre ces formes. (1968, SSM)

Et peut-être faudra-t-il renverser l'interprétation traditionnelle des paradoxes des Eléates. Ce n'est pas le continu qui fait problème, mais bien le continu, dans sa réalisation d'infini actuel, qui justifie l'infini dénombrable : car, n'est-ce pas, Achille finit par dépasser la tortue...

L'homme n'a attendu ni Newton, ni Einstein pour connaître, sinon comprendre la relativité du mouvement. (Toute la morphologie opératoire des organes prédateurs entourant la bouche est fondée sur ce principe.) (1988, ES)

(...) la description verbale du même phénomène physique dépend en sa syntaxe du repère lié à l'observateur (...) Le principe de la relativité n'est pas valable en linguistique pour des déplacements galiléens... [exemple de la description du choc de deux boules] (1980, Thème et sujet...)

A une époque où fleurissent les apologistes du Chaos, on peut trouver préférable d'explorer certaines faces – encore trop peu connues – du logos. (1990, AL)

Exemple. Que des émanations suspectes proviennent de votre cuisine, vous avertissez votre épouse par la phrase : « Ça sent le brûlé. » « Ça » est le stade

de la primarité (le choc initial), « Ça sent » la secondarité (identification sensorielle du stimulus) et « le brûlé » est la conceptualisation de la source (stade ternaire).

De manière générale, on peut considérer la phrase nucléaire comme un vecteur de prégnance. Au début, l'esprit « plie » sous l'impact de la prégnance investissante ; puis il se redresse en essayant de renvoyer la prégnance agressive sur un *alter ego*, ce qui le libère de l'essentiel de l'investissement et restaure son autonomie. (...)

Considérons l'intellect comme un jeu de quilles. Ce flux informatif initial peut être assimilé à une boule lancée par un joueur contre une cible où les quilles figurent les diverses parties du discours, *N*, *V*. La quille la première atteinte est le verbe *V* ; dans sa chute — ritualisée —, elle entraîne les quilles *N* voisines, en nombre égal à la valence du verbe. La chute des quilles *N* entraînera aussi la jonction de termes déictiques ou anaphoriques nécessaires à la localisation des actants *S*, *O*, etc. Ce modèle — un peu robuste en sa simplicité — peut être précisé dans un cas particulier. (1988, ES)

De quoi faut-il s'étonner ?

Peut-on espérer autre chose qu'une connaissance locale ?

Faut-il croire que le détail isolé échappe définitivement au savoir ? Ne pourrait-il y avoir une science du détail, de la particularité ?

Un chat écrasé est-il encore un chat ?

A mon sens, il y a entre un génitif et un nom adjectivé une différence d'usage et de sens considérable : un « livre de Cicéron » est différent d'un « livre cicéronien » (expression d'ailleurs à la limite de l'acceptable en français courant). Dans un génitif de la forme « *X* de *Y* », la connexion entre les concepts *X* et *Y* est sémantiquement très souple ; elle comporte tout un spectre verbal d'interactions concevables entre les référents de *X* et *Y*. Au contraire, la prédication associée à un adjectif est sémantiquement fixée : un « bassin » dans l'espace du genre... (1988, ES)

Le plus souvent, la communication n'a pas le temps d'attendre, elle doit se faire, comme on dit maintenant, en temps réel. Une description exhaustive de l'état de fait est hors de question, et il faut se concentrer sur l'aspect prégnant, essentiel de la situation. Du fait des contraintes provenant de l'utilisation de matériaux préexistants, l'idéal n'est jamais obtenu, et il faut se contenter de solutions approximatives (suboptimales). Dans l'intervalle

qui joint au concept son expression linguistique règne la même urgente hâte que celle qui, dans le monde vivant construit un nouvel organisme capable de répondre à un nouvel environnement. Aussi ne faut-il pas s'étonner du caractère exceptionnel de la réalisation de l'idéal. Situation bien connue en Science, où fréquemment une situation théorique joue un rôle essentiel dans l'organisation des phénomènes, bien que, en un sens strict, cette situation ne se réalise jamais. En Science, le vrai est souvent secondaire par rapport à un faux qui engendre et canalise la totalité du vrai... Ainsi en va-t-il de même de l'idéal... (1990, *Itinéraire...*)

La célèbre controverse académique de 1830 entre Georges Cuvier et Etienne Geoffroy Saint-Hilaire présente un intérêt théorique considérable. C'est grâce à elle, en effet, que s'est posé le problème des rapports entre structure et fonction. (1988, ES)

C'est évidemment toujours un mauvais signe pour l'individu d'être divisible. (1989, RT)

(...) nous ne pensons jamais qu'une seule chose à la fois, bien que nous puissions éventuellement faire plusieurs choses différentes à la fois. (1968, SSM).

L'agent étant le « sujet » grammatical va occuper la place *inférieure* dans l'espace du genre. Il va créer autour de lui une « gravitation » vers sa place qui sera le centre du « monde ». Il y aura dès lors un mouvement « naturel » du patient, l'objet, vers la place du sujet, qui ne se terminera que par l'identification des deux places (à moins bien sûr qu'il n'y ait *antikinésis*...). (1988, ES)

(...) selon le modèle décrit [1973, *De l'icône...*], l'ego de l'animal n'existe pas de manière permanente, mais se reforme en quelque sorte *de novo*, lorsque démarre un grand réflexe régulateur mettant en jeu un « objet » extérieur, tel que proie ou prédateur. Dans ce modèle, le sujet ne se forme que par dissociation d'avec l'objet, et, sans objet, il n'y a pas, à proprement parler, de sujet. (1976, *Crise et catastrophe*)

Si l'on croit qu'individualité et stabilité sont nécessairement liées, cela n'implique-t-il pas qu'une qualité, comme en Théorie des Catastrophes Élémentaires, soit définie par le bassin d'un minimum de potentiel : il y aura alors attraction d'un soi par soi..., un soi périphérique par un soi central. (1988, ES)

Il est vrai que le formalisme catastrophique tend à homogénéiser agent et patient. La différence est finalement celle de la flèche du temps — son irréversibilité. Bien entendu, l'analyse catastrophiste est elle-même incomplète, puisqu'elle ne fait que « reculer le problème », substituer à une dynamique phénoménale observable une dynamique (inconnue) dans l'espace de contrôle, où va jouer l'intentionnalité des actants. Donc j'admets le caractère essentiellement *préliminaire* du formalisme de la Théorie des Catastrophes. (ES, p. 251)

L'ambition de la TC est de garder la flexibilité du schéma aristotélicien (qui permet l'expression de la causalité « efficiente » : *A agit sur B*, une notion dont la science moderne ne peut se passer), tout en conservant les capacités d'extrapolation du prolongement analytique (au moins localement). (1989, 4).

On a *changé de critère d'individuation* d'Aristote à Galilée. On a substitué à la considération du but instantané la définition purement mathématique de la courbe analytique. (Es, p. 219).

La « lutte » a lieu, non seulement entre individus et espèces – mais aussi, à chaque instant, en tout point de l'organisme individuel. Rappelons ce qu'a dit Héraclite : *Il faut savoir que le conflit est universel, que la justice est une lutte, et que toutes choses s'engendrent selon la lutte et la nécessité.* (1966)

Le verbe, excité, est chroniquement en état de privation : il a besoin de substantifs pour réaliser la signification (sauf sous la forme impérative, où l'on retrouve le caractère comminatoire du signal animal). Il sature cette privation en évoquant des actants, lesquels, excités, vont eux-mêmes entrer en privation (s'il s'agit de noms communs) ; les noms propres, eux, sont autonomes, parce qu'ils transportent la localisation de leur référent. Le nom commun va satisfaire sa privation en déterminant pour l'auditeur la localisation spatio-temporelle de son référent. ES, p. 213.

Pourquoi ne pas admettre qu'une entité seconde (abstraite) aspire à la pleine réalité, et souffre de son caractère « amputé par retranchement » selon la terminologie d'Aristote lui-même ? Bien entendu, vous pourrez dire que cette « privation » n'existe que dans le psychisme du locuteur qui éprouve le besoin de préciser le contenu de son message. Mais la métaphore projetant cette situation intentionnelle du locuteur dans la fonction grammaticale elle-même me semble justifiée, de même qu'on peut dire, s'agissant de nos instruments, qu'une serrure souffre d'être privée de sa clef — ou une automobile de ses roues. ES, p. 252.

Dans une optique anthropomorphe, tout se passe comme si *tout conflit évolue de manière à minimiser la souffrance qui en résulte* ; après tout, ne pourrait-on dans une optique dynamique, interpréter la souffrance comme la *densité totale du domaine en catastrophes locales* ? Une telle évolution sera commandée par l'évolution générale des formes vers les formes les moins riches en catastrophes, les moins complexes, donc les plus stables ; c'est-à-dire par l'augmentation de l'entropie locale. (1968)

Une remarque faite par J.H. Greenberg (...) dit qu'en presque toute langue, une phrase peut commencer par l'indication du temps et du lieu où se passe l'action. C'est là confirmer que la localisation spatio-temporelle d'un événement n'apporte rien à la structure interne de cet événement, qu'elle ne modifie en rien la topologie interne de la signification – version évidente du principe d'invariance galiléenne en sémantique ! (1968, SSM)

La grammaire cède au danger. (*Liberté...*, 1993)

(...) l'apparition de la « fonction » biologique se manifeste par l'arrêt du processus génératif : formation de la feuille chez la plante à feuilles, « capteur solaire » transverse aux rayons lumineux, arrêt de la ramification par la sexualité sur l'apex floral (et sur le carpophore des champignons) porteurs du « message » germinal. Ce schéma formel d'une générativité indéfinie stoppée ou modulée par la manifestation de la fonction biologique, se retrouvera chez les Animaux métamériques. (1988, ES)

Le « sens », la signification, apparaît comme une limitation (inattendue) de la générativité (formelle). (1990)

Au fond, il est difficile pour la sexualité de prendre conscience d'elle-même. (1994, 2)

On peut poser en principe (...) que *tout « effet de sens » est lié à la capture d'une forme imaginaire par une forme réelle*. C'est-à-dire, en fait, à la reconnaissance d'une forme extérieure, qui se trouve de ce fait assimilée à une forme intérieure. Revenons, pour l'expliquer, à la situation archétype de la prédation. Une troupe de chasseurs primitifs est à la poursuite d'une bête sauvage qui, en fuite, s'est dérobée à leur vue. Tout d'un coup, un des chasseurs l'aperçoit tapie dans un fourré. Il dit alors à ses camarades, en montrant l'endroit : « La bête est là ». Forme de prédication typique, réduite à une localisation spatiale. Or, cette énonciation va avoir des conséquences majeures, un effet brutal, « catastrophique », sur la stratégie



de poursuite du groupe (dans notre modèle de la prédation, il s'agit en fait de la naissance *de novo* du prédateur). (1977, La double dimension...)

Car le modèle de la théorie des catastrophes offre une réalisation mathématique du schème hylémorphique d'Aristote. La « forme », définie comme la singularité algébrique d'un potentiel (c'est l'« essence » du processus) se déploie sur la matière, qui va subir les catastrophes préinscrites dans le déploiement de la singularité. Un tel schéma assure la transition entre le « logique » et le « morphologique » entre eidos et morphè. (1987, 9.1)

L'imaginaire a cette caractéristique d'abhorrer les frontières nettes, les objets bien délimités dans leur apparence. Quoi de plus concret qu'une pierre, forme saillante permanente s'il en fut ? C'est pourquoi la pensée rationnelle (la logique en est une forme extrême) s'efforce de ramener la propagation des prégnances à des constructions combinatoires de formes saillantes : réduire l'imaginaire au symbolique, tel est son idéal, réduire toute propagation à une construction de solides, comme l'enfant avec un jeu de cubes (et le demiurge du Timée n'en était pas si loin). (1984)

Entre l'absence totale de contagion par contact, caractéristique de la pensée formelle et des mathématiques, et la situation de contact spécifique du langage naturel, on peut se demander s'il n'existerait pas des modes intermédiaires de diffusion du sens. Peut-être est-ce à l'avenir de créer cette science des « limitations naturelles » des formalismes qui serait si nécessaire à l'élucidation des structures du monde biologique ainsi que de la Sémantique. On remarquera que la mathématique, en domestiquant le continu géométrique, a permis la description de processus de diffusion purs et simples, diffusion isotrope et indifférenciée comme celle de la chaleur (équation de Fourier), ou du mouvement brownien. On peut rêver de la description de processus ramifiants qui seraient des mixtes de diffusion continue et d'éclatements trans-locaux, à la manière de notre fluide-prégnance. Peut-être est-ce par une étude assez systématique de ces processus mixtes de diffusion qu'on arrivera à « éliminer l'arbitraire » de la description d'un champ morphologique, et par suite, à fonder sur une base réellement scientifique cette Sémiotique-Herméneutique dont, ici, nous rêvons tous... (1979, *L'espace et les signes.*)

Il y a très tôt en phylogénèse un imaginaire géométrique, qui a d'ailleurs joué un rôle fondamental dans l'organogénèse, par exemple dans la construction du squelette des Vertébrés. (...) De ce point de vue l'« intelligence » peut être considérée comme liée à une flexibilité

permanente de cette « blastula physiologique » qui sous-tend toute la régulation de l'être vivant (néoténie de l'espèce humaine ?) : l'intelligence est alors vue comme la capacité de créer des processus finalisés nouveaux. (1984)

On n'aime pas rien faire, n'est-ce pas ? On fait toujours quelque chose dans la vie. Et faire quelque chose, c'est plus ou moins entrer dans un cycle régulateur. (1976, 1).

En refusant le formalisme pur, en exigeant l'intelligible, le futur esprit scientifique va courir, de gaieté de cœur, le risque de l'erreur. Après tout, mieux vaut un univers transparent à l'esprit, translucide, où le contour des choses est un peu flou, qu'un univers aux certitudes précises, écrasantes et incompréhensibles, comme l'est celui de la physique classique. Depuis la rupture galiléenne, le savant a toujours essayé d'exploiter les automatismes, la « stupidité » de la nature : la physique est tout entière fondée sur ce manque d'imagination des forces naturelles. Mais de la répétition indéfinie du même acte, l'addition de un, naissent les entiers naturels, l'arithmétique, d'où émerge, en grande partie, la grandiose construction des mathématiques. Ceci nous montre comment, d'un fond d'événements indistinguables, peut sortir la variété infinie et joyeuse des formes. (1968, *La science malgré tout...*)

Je caractérise volontiers le rôle du philosophe de la nature comme celui d'un gardien de l'intelligible. Jetant un coup d'œil panoramique sur les pratiques et les théories des sciences de son temps, il s'efforcera d'évaluer le caractère d'« intrinsèque intelligibilité » attaché à chaque théorie. (1988, 5)

C'est seulement parce qu'on accepte le risque de l'erreur qu'on peut récolter de nouvelles découvertes. (1976).

La tâche herméneutique, en face d'une boîte noire particulièrement énigmatique pourra s'assimiler à un jeu, dont l'interprétant et « l'esprit dans la boîte » seront les joueurs. L'interprétant aura gagné quand il aura réussi à percer à jour la stratégie du démon interne du système : alors la boîte noire sera dévoilée... (1979)

Entre deux formes métaboliques, en interaction libre, il y a toujours *échange de signification*. (1968)

Un artefact, fondamentalement, c'est quand même quelque chose qui a du sens, qui fait sens pour nous. Ce qui veut dire qu'il est porteur d'une

possibilité de libération d'énergie. Il a une capacité de libérer de l'énergie, laquelle est symbolisée par cette situation de l'état excité des neurones. (1979)

Ne peut-on voir en une particule élémentaire une zone privilégiée de l'espace où se manifeste l'irréversibilité du temps? C'est en effet une condition indispensable pour que la particule puisse être détectée sans être détruite. Elle offre donc avec l'organisme vivant cette analogie fondamentale d'être le support d'un phénomène dissipatif, irréversible (ou le germe d'un tel processus), tout comme le métabolisme biochimique. Tous les êtres, vivants ou non vivants, dès qu'ils existent de manière stable, sont des lieux privilégiés du vieillissement de l'Univers. Il n'est donc pas inconcevable qu'on puisse définir des équivalents thermodynamiques de qualités psychologiques, comme les « affinités » de la chimie simulent les attractions amoureuses. (1975, Les archétypes...)

L'apparition de la « fonction » biologique se manifeste par l'arrêt du processus génératif.

Logos phénix.

Le génitif est un opérateur de destruction sémantique.

Les schémas embryologiques interviennent essentiellement pour décrire ce qu'on appelle le génitif. Comme j'essaierai de vous le montrer, le génitif est une opération qui est à la fois de construction, c'est-à-dire d'analyse, et de synthèse du concept, mais, à la différence de ce qui se passe en embryologie, elle semble a priori réversible. (1978, 3)

Le rapport entre magie et science apparaît essentiellement comme le rapport entre deux modes de contrôle de l'imaginaire ; dans le premier cas (la magie), l'imaginaire des prégnances se trouve contrôlé par la volonté des hommes (ou de certains hommes, les magiciens, experts en pratiques efficaces) ; dans le second (la science), le contrôle est défini par la générativité interne du langage formel qui décrit les situations extérieures, générativité sur laquelle l'homme n'a plus de prise, une fois fixées les conditions initiales.

Le rationnel, au fond, n'est qu'une déontologie dans l'usage de l'imaginaire. 1988, 4.

(...) je ne suis pas sûr que dans un univers où tous les phénomènes seraient régis par un schéma mathématiquement cohérent, mais dépourvu de contenu imagé, l'esprit humain serait pleinement satisfait. Ne serait-on pas alors, en pleine magie ? Dépourvu de toute possibilité d'intellection, c'est-à-dire d'interpréter géométriquement le schéma donné, ou l'homme cherchera à se créer malgré tout par des images appropriées une justification intuitive au schéma donné, ou sombrera dans une incompréhension résignée que l'habitude transformera en indifférence. En ce qui concerne la gravitation, il n'est pas douteux que la seconde attitude a prévalu ; car nous n'avons, en 1968, pas moins de raisons de nous étonner de la chute d'une pomme que Newton. Magie ou géométrie, tel est le dilemme que pose toute tentative d'explication scientifique. De ce point de vue, les esprits soucieux de compréhension n'auront jamais, à l'égard des théories qualitatives et descriptives, des présocratiques à Descartes, l'attitude méprisante du scientisme quantitatif. (1968)

Les Livres II et III de la Physique d'Aristote constituent à mes yeux l'un des sommets de l'esprit humain. (1989, 9)

(...) on considère d'ordinaire comme un grand succès d'avoir réalisé *in vitro* telle réaction enzymatique qu'on croyait jusqu'alors spécifique de la matière vivante. On devrait plutôt s'en désoler, car, on aura beau faire, un animal ne sera jamais un tube à essai ; (1968, SSM)

Il est certain que le succès pragmatique est une source de sens ; mais c'est un mode inférieur d'intelligibilité, à peine supérieur à l'assentiment provoqué par la prégnance du conditionnement pavlovien dans le monde animal ; l'intelligibilité humaine requiert une comparaison plus globale des différents modes d'intelligibilité, ceux en vigueur dans le langage et dans les autres disciplines de la science : elle requiert de sortir de la situation locale considérée pour prendre en compte les modes les plus généraux de compréhension. On aborde donc là le domaine de l'analogie ; ce faisant, on touche à l'autre côté, le versant philosophique de l'interface science-philosophie. (1988, 5)

À partir du moment où l'on accepte l'hypothèse d'une réalité physique dernière de nature géométrique (plus exactement topologique), il est presque inévitable de faire de la localisation dans l'espace-temps (ou ce qui en tient lieu) le critère ultime de la réalité physique. On est dès lors conduit inéluctablement à poser en Physique l'axiome de localité, c'est-à-dire la négation de toute action à distance. Le paradoxe d'Einstein-Podolsky-Rosen tourne précisément autour de ce point. Les discussions qui

continuent d'agiter certains physiciens autour de ce paradoxe montrent que la querelle de la localité en Physique n'est pas terminée. (1981, *L'espace et la réalité...*)

Un des problèmes centraux posés à l'esprit humain est le problème de la succession des formes. (1968)

Briser les contraintes de l'espace-temps, tel est le but ultime de l'homme (...). (1978)

La mémoire est typiquement un phénomène d'hystérésis où l'effet du « passé » se fait sentir et se trouve en quelque sorte « stabilisé » de manière assez solide contre les perturbations du présent. (1979)

La notion d'information stockée, de *mémoire*, soulève du point de vue de la dynamique générale, un curieux paradoxe ; si  $M$  est un tel système dépositaire d'information, les états structurellement stables que peut prendre  $M$  vont définir d'une manière ou d'une autre l'information contenue dans  $M$ . En effet, on exige de cette information qu'elle se conserve au cours du temps ; il faut donc que  $M$  soit dans une situation structurellement stable. Mais une mémoire n'est utile que si on la consulte ; il faut donc qu'en interaction avec un système récepteur  $A$ , le système  $M$  soit susceptible de provoquer de grandes variations du système  $A$  sans souffrir lui-même de perturbations qui le fassent sortir de sa classe structurellement stable initiale. Quelles contraintes un comportement aussi dissymétrique font-elles peser sur la structure des systèmes  $M$  et  $A$  ? (1968)

(...) on pourrait dire que notre cerveau contient non seulement les souvenirs acquis, mais aussi, virtuellement, tous les souvenirs que nous pourrions avoir et que nous n'aurons jamais. (1968, SSM)

(...) j'essaie de montrer dans quelle direction pourrait se constituer une véritable théorie de l'information, qui, à mi-chemin entre sémantique et sémiologie, véritable thermodynamique des formes, s'efforcerait de revenir à une analyse proprement morphologique des formes de messages. (1973)

(...) au départ, la théorie de la stabilité structurelle m'avait paru d'une telle ampleur et d'une telle généralité, qu'avec elle je pouvais espérer en quelque sorte remplacer la thermodynamique par la géométrie, géométriser en un certain sens la thermodynamique, éliminer des considérations thermodynamiques tous les aspects à caractère mesurable et stochastiques pour ne conserver que la caractérisation géométrique correspondante des

attracteurs. Il est certain que les phénomènes d'instabilité des attracteurs qu'on a découverts depuis montrent qu'un tel espoir est faux ou, en tout cas qu'il faudrait modifier profondément la notion de stabilité structurelle en l'affaiblissant de manière considérable. On a beaucoup travaillé à ce genre d'affaiblissement, mais sans avoir apparemment trouvé jusqu'à présent la bonne conceptualisation. (1982, 4)

(Car la thermodynamique ignore les formes... qu'elle ne peut que détruire.) ((1990, inédit)

(...) le spectacle de l'univers est un mouvement incessant de naissance, de développement, de destruction de formes. L'objet de toute science est de prévoir cette évolution des formes, et si possible, de l'expliquer. (1968)

Une forme ne peut apparaître en tant que phénomène que par les perturbations qu'elle cause dans la propagation spatiale d'un flux. Toute forme peut ainsi être conçue comme une figure due à l'arrêt momentané (autour d'un obstacle) d'un flux, partant d'un point-amont  $a$  et s'écoulant vers un point-but  $v$ . Qu'on doive identifier  $a$  à  $v$ , c'est là un point que je laisse à mes auditeurs de décider...

Lorsque nous pensons une pensée, la signification de cette pensée est la forme du processus neurophysiologique sous-jacent. (Paraphrase de Bernard Riemann.)

(...) s'il est vrai comme l'a dit Condillac, que « toute science est une langue bien faite », il est non moins vrai que tout phénomène naturel est un langage mal compris. Rappelons-nous ici encore, Héraclite : « Le Maître dont l'oracle est à Delphes ne dit ni ne cache, il signifie ». (1968)

(...) le sel est porteur de signification pour l'eau ; (1968)

L'étude récente de diverses enzymes (le lysozyme, par exemple) a montré l'aspect éminemment morphologique de bien des réactions enzymatiques ; on voit les molécules se palper, se pincer, se tordre, se déchirer presque comme des êtres vivants ; il ne faut pas s'en étonner ; dans la mesure où une réaction biochimique reflète un incident local d'une compétition spatiale entre différents régimes, les contraintes topologiques imposeront à ces incidents locaux de simuler les catastrophes globales de la morphogenèse sur l'espace-temps  $R^4$ . (1968, SSM)

Apparaît un problème, c'est-à-dire une sorte de concept flou tout entier suggéré par la privation. (1988)

L'expérience première, en toute réception des phénomènes, est la discontinuité. Mais la discontinuité présuppose le continu. (1988)

(...) à bien des égards, l'apparition de catastrophes (discontinuités) est le prix qu'il faut payer pour assurer la meilleure stabilité possible d'un processus.(1968)

Il est de fait qu'Aristote a été le premier – et pour des siècles, voire des millénaires – *le seul penseur du continu*. (1988)

En fait, la singularité est toujours liée, de manière explicite ou implicite, à un processus global, de nature propagative défini sur l'espace ambiant au voisinage de la forme. La singularité apparaît donc comme obstacle (ou liée à un obstacle) s'opposant à la propagation d'un processus spatial. Comme les entités du monde extérieur sont – très souvent – détectées comme des obstacles à notre action, on comprend pourquoi la notion de singularité apparaît toutes les fois qu'on veut prouver en Science la présence d'une entité extérieure à nous. (1986 ? *Philosophie de la singularité*)

On aurait tort de voir dans la singularité le seul effet de l'incapacité d'un milieu spatial à accepter une certaine structure globale. On peut avoir le point de vue inverse, et prétendre qu'une singularité a un pouvoir génératif qui lui permet de structurer l'espace environnant. (1986 ? *Philosophie de la singularité*)

Les perspectives ouvertes par la théorie des singularités sont considérables. Très probablement on va vers une nouvelle manière d'envisager le rôle des mathématiques en science. En reprenant le problème de la modélisation mathématique des activités psychiques, on peut espérer édifier une théorie mathématique de l'analogie. (1977, *Rôle et limite...*)

Si l'on veut faire une théorie de l'analogie, il faut faire une théorie fine des actions. (1987, *La modélisation...*)

On peut penser qu'une classe étendue d'analogies est susceptible de cette représentation : un être géométrico-algébrique (un « logos » archétype) s'implante sur deux substrats différents ; il y définit un partage des espaces sous-jacents en domaines qui définissent linguistiquement des « actants ».

Les dispositions respectives de ces actants sur les deux substrats sont géométriquement isomorphes, ce qu'exprime l'analogie.

La théorie des « catastrophes élémentaires » que j'ai développée permet d'obtenir une première classification de ces « logoi archétypes ». Un « logos » est essentiellement une situation dynamique de conflit entre actants qui ont à se partager un espace substrat qu'ils se disputent. Conception héraclitéenne, selon laquelle toute morphologie est le résultat (ou le constat) d'un conflit. (1975, *Les archétypes...*)

(...) le simple fait de pouvoir classifier les situations analogiques est un acquis considérable : il n'y a pas eu de théorie de l'analogie depuis Aristote. Ici se pose le problème énorme de la modélisation géométrique des activités psychiques (...) (1976, *Le statut épistémologique...*)

(...) puisque l'identité d'une chose a son principe dans sa localisation spatiale, *toute ontologie, toute sémantique passent nécessairement par une étude de l'espace — géométrique ou topologique.* (1973, *De l'icône...*)

(...) à beaucoup d'égards, l'ontologie, c'est l'obstacle. (1984)

(...) on peut se demander si la réticulation ne serait pas la donnée première, la construction globale de l'espace-temps ne s'effectuant que par un processus de concaténation à partir des espaces engendrés par les processus d'éclatement associés aux points centraux. Je verrais volontiers l'archétype fondamental de la notion d'espace, *l'Urbild* de la spatialité, dans l'image d'un point centre organisateur, qui s'étoile en une configuration sous-tendant tout un espace associé. (1977, *Espace, science et magie*)

L'univers des formes visuelles n'existe que grâce à la fondamentale irréversibilité du rayonnement solaire, et ce n'est pas sans raison qu'on a fait du Soleil un Dieu !

Considérons l'intellect comme un jeu de quille. (1988)

C'est la faculté pour l'observateur de se mettre dans la peau des choses qui serait à l'origine des grands progrès scientifiques. (1988)

Je pense – de manière tout à fait essentielle – que l'extension des pouvoirs de l'homme sur la nature est liée à l'extension de son imaginaire. (1984)

(...) on est fondé à dire que la liberté humaine est un fait. (1968, SSM)



Qu'est-ce que le jeu ? Le jeu c'est de conférer une prégnance artificielle à une structure ou à des objets qui par eux-mêmes n'en ont pas : on joue à considérer un objet comme étant un objet de valeur, un objet important – le roi du jeu d'échec, etc. (1984)

Je suis de ceux qui pensent que le sens peut être pourvu d'une signification qui déborde largement l'activité linguistique, dans la mesure où même chez les animaux, qui en principe n'ont pas de langage, on trouve des phénomènes de prégnance des formes. (1978, 3)

(...) le génitif correspond à la destruction sémantique du concept, dont seul un élément — le plus souvent, la localisation spatio-temporelle — est conservé. Exemple : dans l'expression « *le chien de Paul* », Paul n'a plus rien d'humain ; tout ce qui reste sémantiquement de l'individu *Paul* est sa localisation spatio-temporelle. Le génitif est donc une opération qui dissocie la figure de régulation du concept, pour en extraire les éléments susceptibles de servir à la détermination du nom régi. (1972, *Langage et Catastrophes...*)

En postulant que toute théorie biologique admissible exige de considérer le niveau moléculaire, la Biologie moderne s'est condamnée à l'élucidation de toutes les structures moléculaires et macromoléculaires possibles, un programme bien évidemment d'une ampleur extravagante.

L'affectivité « déforme » la structure de régulation de l'organisme, en la compliquant. (1988, ES)

Le monde de l'analogie est un monde qui porte son ontologie en quelque sorte avec soi. (1987, *La modélisation...*)

C'est Konrad Lorentz qui dans son discours Nobel a énoncé la formule : « Toute analogie est vraie ». Je crois la formule aventurée : il faut la munir d'un addendum : *Toute analogie, dans la mesure où elle est sémantiquement acceptable, est vraie*. Ainsi, dans ce domaine de l'analogie, le sentiment d'acceptabilité sémantique entraîne sa propre vérité. C'est là un puissant moyen d'investigation métaphysique (la métaphysique étant entendue ici en son sens technique : science des êtres en tant qu'êtres...)

Une plante n'est autre chose qu'un déferlement de la terre en direction de la lumière et la structure ramifiante des tiges et des racines est celle d'un cône d'éboulis. (1968)

Ainsi, sur notre Terre, *l'état vivant* peut être considéré comme une forme de transcendance caractérisée par un effet figuratif conservatoire essentiel : *la reproduction biologique*. (1992, *La Transcendance...*)

Rien de plus facile que de concevoir une machine qui calcule, voire même qui pense, qui médite. Mais une machine qui souffre et qui jouit, ça c'est tout à fait impossible à imaginer.

Il y a dans l'affectivité pure une espèce de caractère *sui generis* qui échappe à toute intellectualité, toute modélisation. Donc on se trouve là devant une sorte de mur, et je n'ai pas d'explication à fournir sur ce mur. Il est là.

L'affectivité peut être vue comme une rétroaction du flux final ramifié sur la dynamique de commande des préprogrammes. Et je n'ai jamais compris pourquoi ces effets de rétro-action ne pourraient être transmis héréditairement (...) ce que nie la biologie moléculaire classique. 1984, 5.

Toute fonction apparaît comme la manifestation d'un pli des temps sur l'espace-temps.

Toute fonction physiologique n'est jamais que la compensation catastrophique d'un déséquilibre organique. Vous ne comprenez pas ? Je dis que toute fonction, dans la mesure où elle a une représentation, une réalisation organique, est la compensation catastrophique d'un déséquilibre. (1989)

Dans l'optique générale du formalisme catastrophique, tout organe est la manifestation spatiale (ou spatio-temporelle) d'un déséquilibre physiologique compensé catastrophiquement. Or qu'est-ce que lisser une catastrophe, c'est-à-dire une discontinuité ? C'est essentiellement projeter l'espace des variables internes dans les variables externes. (1988, ES)

Une cause massive d'exception à la loi de Haeckel vient du fait que le temps ontogénétique est non linéaire, mais plutôt circulaire (celui du cycle de la poule et de l'œuf).

(...) il ne faudrait pas croire qu'une structure linéaire [suite de lettres] soit une nécessité pour transporter ou stocker l'information (plus exactement la signification). Bien que l'idée ne nous en soit pas familière, il n'est pas impossible qu'un langage, un *modèle sémantique* dont les éléments seraient des formes topologiques, ne puisse présenter, du point de vue de la déduction, des avantages sérieux sur le langage linéaire que nous

pratiques. En effet, les formes topologiques se prêtent par produit topologique, composition, etc., à une combinatoire infiniment plus riche que la simple juxtaposition de deux séquences linéaires. (1968)

Qui pourrait parler des variations intrinsèques du temps au cours du passé ? (1988, ES)

La dynamique (au sens le plus général du terme) est la science des effets du temps dans les états d'un système.

Personnellement, je crois que la difficulté qu'éprouve le physicien à préparer deux électrons rigoureusement dans le même état est exactement de la même nature que celle qu'éprouve le biologiste à obtenir deux canards ayant les mêmes caractéristiques héréditaires ; en mécanique quantique, tout système à l'instant  $t$  porte la trace, quelquefois indélébile, de toutes les interactions qu'a subies antérieurement le système, en particulier de celle qui lui a donné naissance, et ces effets sont en général hors de toute possibilité d'expérience ou d'évaluation. (1968)

Il me semble difficile d'éviter la conclusion que le métabolisme a un effet, sans doute très faible, mais à longue portée peut-être dominant, sur la statistique des mutations. C'est grâce à cet effet à longue portée qu'on peut s'expliquer le principe variationnel de *complexité minimum* et l'adaptation croissante des processus biologiques, qui conduisent à la finalité. (1968, SSM)

Les tentatives d'interpréter classiquement la Mécanique Quantique n'ont pas abouti ; cet échec est peut-être dû au caractère non absolu de l'espace-temps. Il importe donc d'explorer la possibilité suivante : la réalité physique doit – évidemment – faire l'objet d'une *connaissance intersubjective* ; on peut même prétendre – à la limite – que toute connaissance scientifique peut être définie comme une connaissance vraie dont la véracité peut être reconnue par tous. Or, chaque observateur, en tant qu'être conscient, a sa propre vision de l'univers ; qui nous assure que toutes ces visions sont cohérentes, et par conséquent compatibles avec une “réalité physique” unique s'imposant à tous ? (1981, *L'espace et la réalité...*)

Mais qu'est-ce qu'une apparence ? C'est une entité fictive et cachée qui cause l'apparence, je n'ose pas dire le noumène kantien ; et puis il y a l'observateur. L'apparence est donc une fonction simultanée de l'objet théorique sous-jacent et du point de vue de l'observateur. L'objet théorique sous-jacent nous ne le connaissons pas toujours et même, en général, nous

ne le connaissons pas. En revanche, le point de vue de l'observateur, lui, nous pouvons parfois le contrôler assez strictement. En physique on s'en est tiré en posant que le point de vue de l'observateur est tout bêtement un repère et en plongeant ce repère dans un espace de points de vue. Si donc on connaît les lois des transformations des apparences en fonction des transformations du repère, on aura établi les invariants correspondants aux objets qui engendrent les apparences. Toute la physique contemporaine est fondée sur cette idée : les changements de repère constituent un groupe de Lie, ce groupe de Lie agit dans un espace auxiliaire qui définit les apparences qui nous intéressent, et une fois qu'on a défini la représentation de ce groupe de Lie dans cet espace d'apparences, on a tout ce qu'il nous faut, on a toutes les lois quantitatives nécessaires pourvu que la représentation soit analytique (ce qui est le cas en dépit du fait que le groupe soit non compact en général ; tout se passe comme s'il était compact car on ne s'occupe pas trop de ce qui se passe à l'infini et, de ce fait, les représentations sont analytiques). Tout le formalisme quantitatif traditionnel de la physique est issu de là, et son pouvoir prédictif. Mais dans des situations plus macroscopiques, on doit considérer que le point de vue de l'observateur peut dépendre éventuellement de paramètres plus qualitatifs que simplement une position et une vitesse. Sur l'espace de contrôle des positions possibles de l'observateur, à chaque position correspond une apparence c'est-à-dire un certain ensemble de catastrophes dans un espace phénoménologique. Le problème de la construction de la réalité devient à ce moment-là l'étude des variations des apparences en fonction des variations de l'observateur. On essaye d'en isoler les lois et si on peut exprimer celles-ci de manière suffisamment simple, par exemple en termes différentiables, pour qu'on puisse reconstituer un objet central qui engendre toutes ces apparences, alors on aura gagné. La problématique fondamentale à cet égard est tout bêtement celle du contour apparent (...) (1982, 4)

Le miracle de la physique – que Kant lui-même s'était résigné à laisser inexplicé – ne paraît pas pouvoir s'étendre aux autres disciplines scientifiques (même celles dites exactes). On peut, je crois, en donner la raison. En physique, objectivité et intersubjectivité s'identifient : c'est le principe de relativité cher à Einstein. Étant donné un phénomène ( $P$ ), on s'efforce de paramétrer toutes les visions de ( $P$ ) que peuvent en avoir l'ensemble des observateurs virtuels de ( $P$ ) ; en ce cas cet ensemble est un ensemble de *repères*, donc en fait un espace très régulier, groupe de Lie ou espace homogène  $U$ . En associant à toute position  $u$  d'un « repère » de  $U$  l'espace  $F_u$  sous-tendu par ce repère, on construit un grand espace fibré  $E \rightarrow U$ , muni d'une connexion canonique. C'est dire que l'observateur sis en

$u$  a du phénomène ( $P$ ) une vision symbolisée par un objet géométrique  $v(u)$ . (En général une section d'un fibré canoniquement associé à  $E$ .) Lorsque l'opérateur varie sa position de  $u$  à  $u + du$ , sa vision varie de  $v(u)$  à  $v(u) + dv$  (calcul fait *via* le transport parallèle défini par la connexion). La loi de correspondance entre  $du$  et  $dv$  n'est pas arbitraire ; pour définir une entité ( $P$ ) réellement « objective », il est nécessaire que cette loi présente un caractère différentiel d'holonomie ; lorsque cette condition n'est pas vérifiée, il y a des difficultés à définir l'objectivité : tel est le cas de la mécanique quantique, où la variation infinitésimale de la position d'un observateur ( $q \rightarrow q + dq$ ) conduit à une rotation *exp ip. dq/h* de la section  $v(q)$  d'un fibré en cercles-unités : loi non holonome, liée au caractère non intrinsèque de la phase du vecteur d'onde  $y(q)$ , et qui est responsable des difficultés de la théorie quantique à définir son objectivité. En matière de sciences humaines, on pourrait s'efforcer de construire un espace  $U$  analogue, paramétrant l'ensemble des positions possibles d'un observateur vis-à-vis d'un fait donné  $F$ . Mais il y aurait alors dans cet espace  $U$  des lieux de catastrophes où la vision  $v(u)$  subirait des discontinuités drastiques (un peu à la manière d'un contour apparent d'un solide variant en fonction de la direction de projection). Imaginez comme exemple la **vision** de la Révolution française vue par des historiens de tendances aussi différentes que Matthiez et Cochin. Il me semble cependant clair que cette paramétrisation des « espaces d'intersubjectivité » est un des buts fondamentaux de la science. A cet égard la notion de « prégnance » que j'ai récemment proposée me paraît constituer un outil précieux (quoique conjectural) pour définir ces espaces de positions d'un observateur en matière d'appréciation psychique. Un petit nombre de prégnances dont on mesurerait (qualitativement !) l'intensité permettrait de construire un espace de positions à valeur intersubjective (l'intersubjectivité allant même, en ce cas, jusqu'à inclure le psychisme des animaux supérieurs...). Étrange paradoxe que celui qui amènerait à définir l'objectivité à partir de la plus « subjective » des notions ! Mais la science nous a habitués à ces renversements : ainsi, la forme la plus précise du déterminisme, celle qui a fondé la légalité scientifique, à savoir la notion de fonction  $y = f(x)$ , repose sur ce modèle d'indéterminisme absolu qu'est la notion de variable ( $x$ ). (1985, *Préface...*)

(...) notre modèle offre d'intéressantes perspectives sur le psychisme, et sur le mécanisme lui-même de la connaissance. En effet, de notre point de vue, notre vie psychique n'est rien d'autre qu'une suite de catastrophes entre attracteurs de la dynamique constituée des activités stationnaires de nos neurones. La dynamique intrinsèque de notre pensée n'est donc pas fondamentalement différente de la dynamique agissant sur le monde

extérieur. On s'expliquera ainsi que des structures simulatrices des forces extérieures puissent par couplage se constituer à l'intérieur même de notre esprit, ce qui est précisément le fait de la connaissance. (1966)

Il faut autant que possible évacuer le sens, la signification, dans son aspect d'intériorité subjective, pour lui substituer des schémas d'interaction de nature algébrique-géométrique et fonder de manière ultime l'être extérieur dans la *résistance* qu'il offre à notre action. On reconnaîtra ici le mode qualitatif d'usage de la théorie des catastrophes. (1988, 5)

(...) que signifie l'affirmation que deux individus, Pierre et Paul par exemple, pensent la même chose ? Dans notre modèle géométrique, ceci signifie que leurs dynamiques psychiques présentent des attracteurs  $y^1$  pour Pierre,  $y^2$  pour Paul, en état d'isomorphie dynamique ; ceci veut dire plus précisément que la signification de l'état psychique correspondant n'est autre que la structure topologique des attracteurs ainsi que leur position dans l'atlas des dynamiques ; même si Pierre et Paul sont de langues différentes, cela n'en a pas moins un sens que de dire que leurs dynamiques psychiques sont dans des états isomorphes. Ceci présuppose, donc qu'il existe un atlas dynamique psychique commun à toute l'espèce humaine ; les diversités linguistiques seraient dues à l'effet de champs morphogénétiques d'origine sociale (on retrouve ainsi le mythe de la tour de Babel) ; j'irai même plus loin et j'affirmerai qu'une bonne partie de l'atlas psychique préverbal nous est commune avec les animaux. (SSM, 1968).

Dans le domaine biologique, la prégnance d'une forme n'est pas une propriété intrinsèque de la forme, elle s'origine dans la *privation* des sujets sur lesquels elle s'exerce. Même dans ce domaine "supérieur" qu'est chez l'Homme l'activité langagière, le « sens » d'un mot parlé n'est pas physiquement contenu dans sa structure phonologique, mais il sourd du besoin qu'a l'auditeur de lui trouver un sens contextuellement opportun. (1993, *Pouvoirs de la forme*)

(...) l'origine de la prégnance d'une forme n'est pas à chercher au niveau de l'adaptation biologique comme on le croit d'ordinaire, mais à un niveau peut-être plus profond. La prégnance d'une forme est sans doute plus liée à une capacité archétypale de susciter une certaine réaction qu'à ses rapports proprement métriques ou morphologiques avec la forme naturelle. (1978, 3)

Le miracle des lois physiques est un miracle isolé, et l'on a payé fort cher en croyant que comprendre les phénomènes était un luxe dont on pouvait fort bien se dispenser, du moment qu'on avait la formule qui permet la prédiction. (1968, *La science malgré tout...*)

(...) il n'est pas au pouvoir de la mathématique de créer des lois là où il n'y en a pas. (1982, 4)

Aucun homme sensé ne peut nier qu'il fait la différence entre le passé qui est fixé, défini, alors que le futur est plastique. On peut agir sur lui. Cette différence est fondamentale or elle n'est pas exprimable mathématiquement. Cela est tout à fait étrange. C'est cela qui m'amena à reconnaître le libre arbitre humain (...) (1993, 6)

Quand un chercheur arrive à déchiffrer une langue inconnue à partir d'un corpus d'inscriptions bien défini – comme le linéaire *B* en Crête – on n'exige pas de lui qu'il découvre de nouvelles inscriptions... Ne pourrait-on faire preuve, à l'égard d'une mise en œuvre théorique des données connues en Biologie, de la même compréhension ? (1979, 4)

(...) Les Philosophes ont abandonné aux savants la *Phusis* et se sont repliés dans la forteresse de la subjectivité. Il leur faut réapprendre la leçon des Présocratiques, rouvrir les yeux grands sur le monde, et ne pas se laisser impressionner par l'expertise souvent dérisoire d'insignifiance de l'expérimentateur. Inversement la science doit réapprendre à penser. (1979, ...*crise ?*.)

Peut-être qu'en dernière analyse, la géométrie d'un substrat n'est rien d'autre que la totalité des prégnances qui s'y transmettent presque instantanément. Une forme ne deviendrait signifiante que dans la mesure où elle exprimerait la prégnance dont elle est investie. (1980, ...*théorie générale des formes*)

Je serais porté à affirmer que la spatialisation de l'objet d'étude est nécessaire à une attaque réellement scientifique de tout donné. C'est le drame des Sciences humaines qu'elles n'arrivent pas à sortir du domaine du concept ; lorsque, par une enquête statistique par exemple, elles arrivent à se fabriquer un nuage de points dans un espace, elles doivent recourir à des techniques universelles d'interprétation, comme l'analyse des données, pour conférer à cet espace une signification qui se voudrait pertinente : autrement dit, là, le substrat est défini par la morphologie empirique, et ne lui est pas antérieur, comme en Physique, par exemple. Cette flexibilité des

espaces-substrats par rapport aux procédures expérimentales est un indice très net d'imaturité théorique d'une discipline... (1980 ; (...) *théorie générale des formes.*)

On est frappé, à la lecture du discours de bien des auteurs en sciences humaines, du caractère fondamentalement *intelligent* de leurs considérations. Il y a là, visiblement, un obstacle rédhibitoire à faire entrer leurs œuvres dans le domaine scientifique. Seuls le structuralisme et la linguistique formelle à la Chomsky ont marqué le début d'une « spatialisation », formalisation du donné, qu'on peut considérer comme le premier pas vers une présentation réellement scientifique. (1978, 2)

En Science, seul le mathématicien a le droit d'être intelligent.

L'emploi de la langue ordinaire en science soulève une grande difficulté. Il est possible qu'on tienne parfois un discours intelligent. Or la science doit pouvoir convaincre tout le monde et pas seulement les gens intelligents. La grande objection qu'on peut faire aux sciences humaines, quand on lit les travaux des sociologues, des économistes etc., est qu'on a l'impression d'avoir affaire avec des gens et des textes extrêmement intelligents, et pour cette raison, non scientifiques. Ce qui se passe en biologie est l'inverse ; les gens sont très terre à terre et ne volent jamais très haut. Je pense que les mathématiques offrent une possibilité d'un moyen terme entre le terre à terre de la description concrète qu'on trouve en biologie et les spéculations intellectuelles assez vagues qu'on trouve dans les sciences humaines. En un certain sens, seul le mathématicien a le droit d'être intelligent en science, parce qu'il sait dissimuler son intelligence derrière une démonstration. (1977, 8)

J'ai toujours été frappé de la connotation quasi thermodynamique de la malédiction proférée par l'Éternel après la Faute : « Tu enfanteras dans la douleur, tu gagneras ton pain à la sueur de ton front » (...) il n'y a pas une, mais deux Mécaniques. Une Mécanique d'avant la Faute, sans frottement, où le temps est parfaitement réversible (et où, comme en Dynamique hamiltonienne, le changement est pure apparence, et où il ne se passe rien). Et une Mécanique d'après la Faute, où le temps est d'une essentielle irréversibilité, où la chaleur provenant de la dégradation de l'énergie accompagne tout changement, et où règne l'Histoire. (1992, *La Transcendance...*)

(...) la thermodynamique n'est en réalité qu'une thermostatique : elle ne fait qu'affirmer l'existence d'un état d'équilibre ultime du système, mais est



muette sur le temps nécessaire à l'atteindre, et ne peut décrire le mode d'approche de l'équilibre. (1980, 2)

(...) parler nos pensées les détruit. (1968, SSM)

En réalité le problème de l'irréversibilité du temps en science est un problème qui est extrêmement difficile, et dans un certain sens difficile à préciser. (...) La question de la réversibilité du temps, de l'action du temps dans un système dynamique, doit être précisée en spécifiant le domaine où on se donne le champ ; autrement, cela n'a pas grand sens. (1989, RT)

A mon avis comme la mécanique quantique est une théorie statistique, elle élimine le temps en un certain sens. Toute théorie statistique qui dit des choses non pas sur un phénomène individuel mais sur un grand nombre d'épreuves, en principe un nombre infini d'épreuve, élimine le temps. (1989, RT)

(...) à mes yeux, la statistique est fondamentalement une *herméneutique déterministe* dont voici le but : étant donné un nuage de points (une distribution de probabilités) dans un espace  $M$ , engendrer ce nuage par le mécanisme déterministique le plus simple possible agissant dans un espace produit  $M \times Y$ ,  $Y$  espace de paramètres « cachés ». (1980, En guise...)

Le seul moyen de sortir la mécanique quantique du bourbier conceptuel où elle s'est enlisée, c'est de revenir strictement aux phénomènes (1970)

Ainsi donc l'activité mathématique, par son exigence simultanée de liberté et de déterminisme, paraît tourner le dos à toute dynamique naturelle ; soucieuse de simuler le mélange de déterminisme et d'indétermination pratique, elle pousse d'emblée cette opposition à son extrême : une période de liberté totale (associée à une mémoire parfaitement fidèle et parfaitement inefficace) suivie d'un processus à déterminisme absolu. Ce faisant elle n'est pas sans imiter certains mécanismes de notre physiologie, par exemple la vision. (1974)

(...) la mathématique est la fille de la liberté humaine. Elle en est peut-être le plus splendide rejeton. (1993, *Liberté...*)

(...) pourquoi ne pas croire que nous pouvons intérioriser mentalement une bonne part du déterminisme qui nous meut, en ce sens que ce déterminisme, c'est nous-mêmes... (1980, En guise...)

Si vous me permettez ici une interprétation peut-être un peu personnelle des lois physiques, je serais tenté de dire que les lois physiques expriment ce qu'on pourrait appeler la régulation de l'espace-temps. Si l'on veut bien considérer les êtres physiques, la matière et le rayonnement, comme des maladies de l'espace-temps, qui brisent sa symétrie, alors les lois physiques expriment le caractère contrôlé de ces accidents. Par exemple, la conservation de la masse en chimie. En un sens, toute science est l'étude des conditions de stabilité de phénomènes, de leur régulation., ou inversement, de leur instabilité qui conduit à la destruction des systèmes par catastrophe, et à l'apparition des entités nouvelles, issues de la catastrophe précédente

Et de ce point de vue, la physique fondamentale n'est pas autre chose que l'étude des régulations, de la stabilité de l'espace-temps. La mécanique quantique elle-même peut être considérée comme exprimant la régularité intrinsèque avec laquelle l'espace-temps se dissout dans l'infiniment petit. (1977, 8)

On peut penser que comprendre l'articulation entre le déterminisme mathématique – de type différentiel et laplacien – et le déterminisme langagier des causes en langue naturelle est l'une des tâches essentielles, sinon de la science, du moins d'une philosophie naturelle bien conçue. (1986, 2)

(...) pour juger pleinement des possibilités d'un élève, il faut le mettre dans une situation non réceptive, mais active, il faut faire appel à son initiative, à son esprit d'entreprise individuel. Or cela n'est guère concevable dans le cadre d'une théorie « utile », dont tous les éléments, fixés par leur utilité technique ultérieure, sont enseignés dogmatiquement, et où la vertu scolaire par excellence est l'assimilation, la mémorisation rapide et correcte des données. De ce point de vue, seules les théories qui présentent un aspect ludique ont vertu pédagogique, et, de tous les jeux, la géométrie euclidienne, qui se réfère constamment à un donné intuitif sous-jacent, est le moins gratuit, le plus riche en signification. (1970, Les mathématiques “modernes”...)

(...) le jeu est un échec voulu (1977, SSM)

En résumé, la formation d'images à partir d'un modèle apparaît comme une manifestation du caractère irréversible de la dynamique universelle : le modèle se ramifie en une image isomorphe à lui-même. Mais très fréquemment, ce processus utilise une interaction à caractère réversible. C'est en cela que la dynamique du symbolisme présente un caractère

exemplaire. La thermodynamique hésite constamment entre les deux points de vue : le point de vue conservatif, qui se manifeste par la présence de dynamiques hamiltoniennes, par la conservation de l'énergie (le 1er principe) ; et le point de vue héraclitéen de l'écoulement irréversible du temps, qui s'exprime dans le second principe (augmentation de l'entropie) ; la conciliation entre les deux points de vue n'a pu se faire qu'en réintroduisant le Créateur et sa chiquenaude initiale (le *big bang* d'il y a dix milliards d'années...). Dans l'interaction « Signifié–Signifiant » il est clair qu'entraîné par le flux universel, le Signifié émet, engendre le signifiant en un buissonnement ramifiant ininterrompu. Mais le Signifiant réengendre le Signifié, chaque fois que nous interprétons le signe. Et comme le montre l'exemple des formes biologiques, le Signifiant (le descendant) peut redevenir le Signifié (le parent), il suffit pour cela du laps de temps d'une génération.

C'est par ce subtil balancement entre deux morphologies, par son exigence simultanée de réversibilité et d'irréversibilité, que la dynamique du symbolisme porte en elle (et ceci sous une forme locale et concentrée) toutes les contradictions de la vision scientifique du monde, et qu'elle est l'image même de la vie. (1973, *De l'icône...*)

Qu'est-ce que la stylisation d'une action sinon un retour au centre organisateur de cette action ? (1968, SSM)

(...) il y a toujours une secousse qui s'est propagée, et cette secousse est de nature épigénétique, elle n'est pas de nature génétique. On ne peut pas dire que l'œuf quiescent programme son propre développement, ce n'est pas vrai. Au fond, c'est peut-être pour cela qu'il y a des mâles dans la nature en un certain sens : on ne peut pas croire que les mâles soient vraiment très utiles, mais en fait, ils sont là pour donner la secousse ; je sais bien qu'il y a des animaux qui sont parthénogénétiques, mais enfin je ne sais pas très bien comment ça fonctionne, comment l'œuf à un moment donné se déclenche. Je crois que cet aspect-là est assez fondamental. La causalité matérielle est génétique, la causalité efficiente est épigénétique. Si on n'a pas fait cette distinction je crois qu'on ne comprend rien à la distinction génétique-épigénétique. (1989, RT)

C'est toujours par une discontinuité qualitative du temps interne que se manifeste la réalité stable et sensible du monde extérieur.

Je crois qu'il y a une grosse différence entre les animaux qui ont des proies individuées, des individus qu'ils doivent reconnaître, et les animaux qui ont des proies indifférenciées.

Dira-t-on que l'œuf n'a pas de forme, mais qu'il a un *to ti en einai* dont la nature est ultérieurement de développer la forme adulte (s'il n'y a pas empêchement) ? Cela montre en quel point le concept de « quiddité » est infiniment plus riche et mystérieux que ceux de la forme et de l'acte. (...) La Science moderne ne peut accepter les quiddités qu'à condition de les géométriser, dans l'espace substrat ou dans des espaces dérivés (espaces fonctionnels). C'est le sens de mon « attracteur du métabolisme simulant la dynamique adulte ». ES, p. 251.

(...) la quiddité est l'ensemble de la forme spatiale et des prégnances qui l'illuminent, qui l'investissent, prégnances qui le plus souvent sont suscitées par l'histoire antérieure de cette forme en devenir et en découlent nécessairement : *L'homme engendre l'homme – ainsi que le soleil* (au nominatif : kai o hélios). Il est permis de penser que c'est là une situation générale : une forme ne peut apparaître en tant que phénomène que par les perturbations qu'elle cause dans la propagation spatiale d'un flux. Toute forme ne peut ainsi être conçue que comme une figure due à un arrêt momentané (autour d'un obstacle) d'un flux partant d'un point-amont *a* et s'écoulant vers un point-but *v*. Qu'on doive identifier *a* et *v*, c'est là un point que je laisse à mes auditeurs de décider... (1993, *Pouvoirs de la Forme*)

Les Végétaux dans leurs plastides, tirent de la lumière la complexité la plus grossière, l'énergie ; les Animaux, dans leurs récepteurs rétiniens, extraient du champ lumineux des corrélations, des formes, autrement dit une information qui leur est souvent indispensable pour se procurer les aliments, donc l'énergie. (1968)

Filtré par la prégnance de la Vie, le temps se trouve de ce fait quantifié. (1992, *La Transcendance...*)

Anthropomorphiquement parlant, on pourrait presque dire que *la vie, c'est la conscience de l'espace (et du temps)* ; une certaine représentation de l'espace est commune à tous les êtres vivants, et la compétition pour l'espace est l'une des formes primitives d'interaction biologique. (1968, SSM)

(...) le langage humain permet la description d'un processus lointain (dans l'espace et dans le temps) et libère l'esprit de la tyrannie du « *hic et nunc* » à laquelle l'animal demeure soumis.

Peut-être en cela la vie n'a-t-elle fait que pousser à son terme un de ses mécanismes fondamentaux ; dès qu'il fabrique un œuf, un organisme vivant a le projet de coloniser l'espace et le temps, il se soustrait au « *hic et*

*nunc* ». La fonction essentielle de l'intelligence humaine, simuler les lois, les structures du monde extérieur n'est guère que le prolongement – ou l'explicitation – de ce dessein primitif. (1973, *De l'icône...*)

(...) tant qu'on n'aura pas rattaché les activités langagières à des universaux de caractère dynamique (donc mathématique), il subsistera toujours un doute sur la validité d'une classification ou d'une argumentation fondée sur le langage. (1986).

(...) l'émission verbale apparaît comme un véritable orgasme. (1977, SSM).

En parcourant cet axe [qui joint Indicativité à Prédicativité, c'est-à-dire la Deixis à la Prédication] (...) on décrit psycholinguistiquement le parcours de l'énonciateur : sa tâche initiale est de *créer* le paysage sémantique qu'il va énoncer, et cette tâche terminée il doit finalement s'effacer devant l'univers qu'il a créé, imitant ainsi Jéhovah qui, la Création achevée, s'est retiré, laissant ainsi le monde en état d'« apousie ». (1992, *La Transcendance...*)

Les systèmes formels de l'algèbre et de la logique reposent tous sur la considération d'un temps infini pendant lequel on peut réitérer la même opération. C'est là, bien évidemment, une hypothèse exorbitante, et il a fallu le miracle des lois physiques pour qu'on puisse y croire en ce qui concerne le monde réel. (1980, ... *théorie générale des formes.*)

En un certain sens, le schématisme ne s'apprécie que si l'on pratique l'ascèse de refuser l'objet présenté. Dans l'objet présenté, il y a nécessairement stabilisation (finale) de la dynamique qui l'engendre. La schématisation bouscule cette stabilisation et cherche à reconstruire la dynamique originelle. (19994, 6, Tàpies)

En plaquant ainsi sur le monde l'infini mathématique, l'homme ne fait-il pas preuve de la même présomption inconsciente que le magicien primitif qui commandait aux Dieux... ? (19752)

(...) la science veut construire la vie à partir de la mécanique, et non la mécanique à partir de la vie. (1975, Les archétypes...)

Rappelons cette trivialité : du fait même qu'elle vise à la constitution d'un savoir commun, la Science est par essence déterministe. Qu'on le veuille ou non, la Science est une entreprise dogmatique, puisqu'elle vise à susciter

chez tout observateur la *même* réaction mentale en face d'un *même* donné scientifique, fait ou théorie. (1980, En guise...)

Le déterminisme, lorsqu'il est scientifique, c'est-à-dire accessible à tous, et théoriquement intelligible pour tous, est un instrument de libération. (1980, En guise...)

(...) il faut se rendre compte que dans toute science, *un état est défini par son protocole de préparation qui est un texte écrit en langue usuelle*, de manière non formalisée (s'adressant à tout le monde). (1975, 4)

De même qu'on commence à se rendre compte que le génome des Eukariotes est très différent de celui des Prokariotes, parce qu'il ne remplit pas les mêmes fonctions, on pourrait bien un jour s'apercevoir que ce ne sont pas les molécules qui font la vie, mais au contraire la vie qui façonne les molécules. (1980, L'explication des formes spatiales...)

(...) le génome n'est pas le métabolisme global. Il n'est que la partie fixe de ce dernier. Il est donc le résultat du métabolisme et non l'inverse. (1994, 8)

(...) vers 1950, avec l'assimilation gène = segment d'ADN et la découverte du code génétique, on a abouti à la situation d'aujourd'hui : la Biologie s'est lancée dans l'entreprise démesurée qu'est le déchiffrement exhaustif du métabolisme vital au niveau moléculaire. Prise d'un vertige réductionniste, elle refuse de croire – contrairement à l'évidence qu'assure l'introspection de notre psychisme – qu'il puisse y avoir une certaine *autonomie* de chaque niveau d'organisation, cette autonomie dont nous pensons qu'elle doit précisément s'exprimer selon une ontologie de saillances et de prégnances (...) (1988, ES)

Le rôle du génome apparaît finalement plutôt comme un dépôt « culturel » de modes de fabrication des substances nécessaires à la morphogénèse. Il n'est peut-être guère plus nécessaire à l'embryogénèse que ne l'est la consultation des livres de cuisine aux réalisations gastronomiques d'un grand chef (ou en tout cas guère plus que l'ensemble de ses fournisseurs...) (1988, ES)

L'efficacité de la mathématique pour les lois de la physique ne vaut que pour ce qu'on appelle la physique fondamentale, c'est-à-dire des considérations fondées sur des hypothèses cosmiques, les symétries de l'univers. Une hypothèse absolument grandiose. Une hypothèse qui couvre l'infiniment grand et l'infiniment petit. Entre les deux il y a le monde

sublunaire qui est le nôtre ; le monde des personnes, des objets usuels, le monde de vous et moi, et ce monde-là n'est pas régi par des lois mathématiques extrêmement précises. Il ne faudrait pas croire que c'est parce que c'est complexe. En réalité, il y a des problèmes relativement simples qui ne sont pas résolus. (1991)

(...) tout modèle quantitatif comportant des grandeurs physiques doit être indépendant des unités qui servent à mesurer ces grandeurs. Par suite, le phénomène considéré doit être en fait invariant selon les dilatations de l'espace-temps. Or, la plupart des phénomènes considérés à notre échelle n'admettent pas cette invariance : l'homothétisme d'une Fourmi n'est pas un Éléphant. Seuls, en conséquence, les phénomènes liés à la géométrie de l'espace-temps peuvent faire l'objet d'un modèle quantitatif : tel est le cas des grandes lois de la Physique Classique (Gravitation, Électromagnétisme), et encore à condition de ne pas descendre à une échelle de longueur inférieure à  $10^{-30}$  cm. (1971).

Si j'ai ainsi tendance à minimiser le rôle de l'expérience dans le progrès scientifique, c'est à cause d'une conviction : les grandes lois du monde physique nous sont implicitement connues avant d'avoir été explicitement découvertes et formulées. Il suffit d'avoir un tant soit peu réfléchi aux mécanismes à l'œuvre dans le développement embryologique pour se convaincre que la formation de notre squelette et de nos muscles suppose une connaissance implicite des lois de la mécanique ; de même, l'organogenèse de l'œil témoigne d'une connaissance implicite des lois de l'optique. L'expérimentation scientifique n'a donc fait que révéler à notre conscience des lois d'ores et déjà contenues dans le patrimoine génétique de notre espèce ; en ce sens, la connaissance scientifique est l'analogie, sur le plan de l'espèce, d'une psychanalyse sur le plan individuel : elle permet à l'homme de prendre conscience des grands mécanismes qui assurent la stabilité de la vie, l'homéostasie et la régulation biologique. Ces connaissances nous sont initialement interdites, comme nous échappent – normalement – les battements de notre cœur, ou les contractions de notre tube digestif. Il s'agit là d'activités trop proches de notre existence même pour que nous puissions en avoir conscience, c'est-à-dire les traiter comme des objets extérieurs. L'objectivation scientifique, l'expérimentation nous permet de lever cette censure, de transgresser ce tabou. Mais il n'est pas impossible que la pure réflexion, fondée sur un Gedankenexperiment, ou sur un modélisme géométrique ou numérique, ne puisse, en stimulant l'intuition, conduire au même résultat. C'est dans son bain qu'Archimède a découvert le principe qui porte son nom. (1968, *La science malgré tout...*)

(...) le progrès scientifique, dû pour l'essentiel à un progrès *interne* de quelques grands concepts (ou structures mentales), n'est pas en lui-même un processus scientifique, il ne peut être décrit, ni prédit scientifiquement. (1986, 2)

En ce qui me concerne, je préfère croire à un réel – non globalement accessible parce que de structure stratifiée – dont l'herméneutique de la TC permettrait de dévoiler progressivement les « fibres » et les « strates ». Mais tout progrès dans la détermination d'une telle ontologie stratifiée en « couches » d'être exigera : i) L'emploi de mathématiques pures spécifiques – parfois bien difficiles – dans les théories jusqu'ici purement conceptuelles des sciences de la signification ; ii) La reprise d'une réflexion philosophique sur la nature de l'être que les divers positivismes et pragmatismes ont depuis bien longtemps occultée. (1985, *Préface...*)

C'est parce que la mathématique débouche sur l'espace qu'elle échappe au décollage sémantique créé par l'automatisme des opérations algébriques. (1979)

(...) même si l'on adopte le point de vue laplacien, éminemment métaphysique voire théologique, d'un système différentiel universel paramétrant les états de l'univers, il faut reconnaître qu'un tel modèle ne pourra admettre de contrôle expérimental qu'à deux conditions. a) Que le modèle admette une *procédure de localisation* qui permette d'en tirer des modèles locaux. b) Que les modèles locaux ainsi déduits soient structurellement stables. Mais c'est un fait d'observation banale que beaucoup de phénomènes courants sont structurellement instables. Or, bien évidemment, aucun critère expérimental ne permettra de distinguer un phénomène structurellement instable et déterminé d'un phénomène foncièrement indéterminé. C'est pourquoi, lorsqu'on vide la question du déterminisme de ses arrière-plans philosophiques, elle se réduit sur le plan phénoménologique à l'affirmation suivante, difficilement contestable : *il y a des phénomènes plus ou moins déterminés* ; (1968)

La synthèse entrevue des pensées « vitalistes » et « mécaniste » en Biologie n'ira pas sans un profond remaniement de nos conceptions du monde inanimé. (1966)

(...) l'animé sait *exploiter* les régularités naturelles pour stabiliser des connexions qui dans le monde inanimé seraient accidentelles, non génériques. Il y a donc là (en principe) une possibilité formelle de



caractériser l'état de vie, problème qui jusqu'à présent a défié la pensée biologique. (ES, p. 222).

(...) pour réellement théoriser la biologie, il faut faire du rêve une fonction biologique, ce qui introduit l'imaginaire au cœur même de la dynamique biologique. Cet imaginaire serait alors consubstantiel au concret biologique, à la réalité biochimique. Nous verrons que tel pourrait bien être le cas. (1984)

Tous nos actes de conscience élémentaire sont toujours plus ou moins des déplacements. Nous essayons de saisir un objet, et l'acte de saisir, c'est l'étincelle de conscience primaire. L'espace vu de cette manière ressemble à une couronne, et le corps à un trou, situé à l'intérieur de cette couronne. Le trou est constitué par les points que nous ne pouvons pas atteindre. Et il est bizarrement rempli par la douleur et le plaisir. C'est pour moi une sorte de miracle. La peau est une sorte d'onde de choc qui sépare deux types de conscience, la conscience motrice à l'extérieur, et la conscience essentiellement affective et cénesthésique à l'intérieur. 1977, 16.

Mais peut-être l'apport le plus intéressant de notre théorie réside dans la notion de « Logos » d'une forme ; on sait, par exemple, qu'il n'existe aucune définition acceptable de la vie, en tant que telle. Je serais tenté de dire que ce qui sépare une structure vivante d'une structure inerte est une propriété topologique de leur figure de régulation, de leurs logos : par une définition apparemment vicieuse, je dirais que ce qui caractérise la vie, c'est l'attachement à la vie ; il est certaines formes à qui il est relativement indifférent de disparaître – ce sont les formes inertes ; d'autres – au contraire – défendent leur existence avec ruse et habileté – qualités humaines auxquelles il n'est peut-être pas illusoire de trouver des définitions combinatoires – ce sont les formes vivantes. (1968, *Topologie et signification*.)

(...) la vie collective impose souvent — et seuls sont exclus les individus de la lignée germinale — une déformation de la figure de régulation de l'individu. Cette déformation, en stabilisant un col de la crête, donc en l'abaissant, diminue la stabilité individuelle de l'élément. De fait, dans un organisme biologique, certaines cellules peuvent même recevoir un ordre de suicide pour assurer la régulation spatiale ou physiologique de l'organisme entier (cellules de l'épiderme, hématies). Dans les sociétés humaines, cette déformation de la figure de régulation de l'individu porte le nom de morale ; ainsi qu'il est bien connu, l'égoïsme d'une société se fonde sur l'altruisme des individus qui la composent. (1968, *Biologie et structuralisme*)

Il est d'ailleurs à noter que la structure considérée [société militaire à chef unique] (...) n'est pas la seule à bénéficier de la stabilité structurelle ; on pourrait très bien concevoir une société militaire sans chef unique, voire sans aucun chef, mais le corps social serait alors au moins une variété de dimension trois (...). (1968, SSM)

Introduire un nouveau symbole, c'est, en jetant une lettre sur le papier, favoriser le déchirement, l'exfoliation du champ sémantique qui sera le support du nouvel actant, et libérer ainsi la démarche mentale de présences obsessionnelles qui l'entravent. (1973, *De l'icône...*)

Il est fâcheux qu'on ne puisse fusionner les deux parties d'un lombric qu'on vient de casser ; on pourrait en effet fusionner l'extrémité du segment céphalique de l'animal avec l'extrémité caudale, et réaliser ainsi un animal circulaire (peut-être les progrès de la microchirurgie permettront-ils bientôt cet exploit). Il serait alors intéressant de savoir de quelle survie cet animal serait capable. (On pourrait essayer avec un parasite, pour éliminer le problème de l'alimentation...) (1988, ES)

On aurait beau jeu de dire que la Mécanique Quantique actuelle est une belle manifestation de mentalité prélogique, puisque pour cette théorie un électron sur Sirius et un électron dans un laboratoire terrestre ne peuvent être distingués.

(...) nous sommes devant la constante de Planck comme les mathématiciens du 18ème siècle devant le symbole  $i = \sqrt{-1}$  ; certes, comme disent les physiciens, nous avons des formalismes qui marchent... Mais on peut toujours espérer un Gauss qui nous apportera la vision géométrique qui jusqu'à présent fait défaut... (1986, 2)

Ce problème d'une interprétation géométrique de la mécanique quantique n'a cessé de me hanter. (1990)

Une description mathématique rigoureuse d'un phénomène est inconcevable, car nul ne peut écrire l'infinité des décimales qui constituent un nombre réel (ce qui conduit les adeptes du « wishful thinking » à affirmer que l'essence du réel est le fini discret). (1988)

Spectre, bord d'un centre obscur. (1994)

J'ai proposé de voir le « sacré » comme résultant de la compactification à l'infini de l'axe sémantique défini par l'opposition attractif-répulsif ; devant

le sacré qui le fascine, le sujet, à la fois attiré et repoussé par une force d'intensité infinie, se trouve immobilisé. (1992, *La Transcendance...*)

La vie est constamment menacée, d'une part par la violence des forces naturelles, le déchaînement aveugle des énergies chtoniennes ; et d'autre part par le sommeil, l'anéantissement, la stabilité du néant. A l'excès du péril répond l'excès de sens, qui brouille le Vrai et le Faux ; à la pérennité du vide correspond l'endormissement, le radotage, le stockage de l'information inerte. Notre pensée se trouve ainsi confinée sur ce fragile esquif ballotté entre deux périls également mortels, ce « chapeau de Napoléon » ourlant la rive de L'Etre sous le ciel du Néant : forme presque-effaçable qu'une infime perturbation pourrait détruire. (1992)

(...) la science s'est toujours efforcée de définir - sinon de domestiquer - le monde des forces à partir de l'observation des formes. (1984)

Je pense que la stabilité [des organismes vivants] est de nature cinétique. C'est la stabilité d'un tourbillon et non une structure statique. (1977, 16.)

D'un être — ou objet — on distingue classiquement son existence, son *Dasein*, le fait que l'être occupe une certaine portion d'espace-temps, et son essence, c'est-à-dire la totalité de ses aspects, de ses qualités. L'attitude matérialiste, traditionnelle en Science, consiste à dire que l'existence précède l'essence (en fait, l'existence implique l'essence) ; le modèle de la T. C. en Morphogenèse va à l'encontre de cet axiome, car il présuppose que, dans une certaine mesure, l'existence est déterminée par l'essence, l'ensemble des qualités de l'être. On peut y voir une résurgence du schème aristotélicien de *l'hylémorphisme* : la matière aspirant à la forme. (1980)

On s'est beaucoup demandé, si, au cours de la formation proto-historique du langage, les mots concrets ont précédé les abstraits ou réciproquement. Il semble à peu près clair que l'abstraction est née du besoin de réduire à l'état de mot un concept concret préexistant comme structure stable autonome du psychisme (comme l'idée de souris dans le psychisme du chat) ; nous avons vu que la figure de régulation d'un concept est une sorte d'animal stylisé ; or, imaginons qu'à la suite d'une invasion du champ cérébral par le champ génétique, cet animal stylisé soit lui aussi apte à se reproduire, et pourvu d'une gonade (glande génitale) ; dans certaines conditions d'excitation, le concept fabriquera un « gamète » porteur du « logos » du concept. Ce gamète n'est autre que le *mot*, énoncé par le locuteur. Dans l'esprit de l'auditeur, le *mot*, véritable semence du concept, pourvu qu'il rencontre un contexte approprié, germe et éclate : le « logos »

du concept se déploie, et reconstitue la figure de régulation du concept, donc sa signification. (1968, *Topologie et signification*.)

(...) le verbe *être* est ainsi une sorte de néant sémantique, l'équivalent de la strate zéro dans l'espace de bifurcation des fonctions. La réalisation d'une telle strate de codimension infinie n'est pas à la portée de toutes les langues. (1972, *Langage et Catastrophes...*)

(...) le problème classique de l'opposition : « réalisme-idéalisme » ne se pose pas pour nous ; car on se place à un niveau (celui de l'image homomorphe du réel dans l'esprit) où cette distinction s'abolit. 1989, 3.

En fait, on peut soutenir que tout adjectif admet un spectre verbal qui contient au moins un verbe, à savoir la copule *être*. Ce verbe a un schéma actantiel qui permet de transformer continuellement le concept défini par la qualité en le nom auquel l'adjectif se rapporte. En un certain sens, cette copule n'est autre que le souvenir laissé dans l'activité verbale par la catastrophe d'exfoliation qui, au cours du développement, a séparé l'espace sémantique de la qualité de l'espace euclidien sous-jacent qui en est le substrat. La mise en activité de ce verbe-copule réalise une sorte d'inversion de cette catastrophe ontogénétique qui, au cours du développement de l'individu, a séparé l'espace sémantique (la « qualité ») de l'espace physique. (1977, *La double dimension...*)

On fera l'hypothèse que tout organisme cherche à s'accroître jusqu'à ce qu'il soit capturé par un « prédateur fictif », qui « mange » la chair excédentaire, celle qui dépasse les limites (...) La paroi de l'exosquelette est le régime de ce prédateur fictif, qui a l'avantage de protéger l'organisme des attaques des prédateurs externes. (1988)

(...) toute la plaque neurale s'invagine à l'intérieur, le mésoderme restant fixe ; c'est là l'effet de la neurulation. Le neurocèle représente finalement l'espace à l'infini dans cette transformation, qu'on pourrait regarder symboliquement comme l'absorption par l'animal de l'espace ambiant où il aura à vivre. (1968 SSM).

Un problème majeur de l'Embryologie est d'expliquer la simulation précise des grandes lois physiques par la morphogenèse biologique. Comment, par exemple, s'imaginer la formation du cristallin ? Il est difficile d'échapper à l'idée qu'il y a dans la matière vivante une intelligence implicite de ces grandes lois à simuler. (1988, ES)

Encore une fois, comme le disait Aristote, ce n'est pas la nature qui imite l'art, c'est l'art qui imite la nature. C'est parce que nous avons implicitement le schéma de la pompe réalisée dans le cœur que nous avons pu ultérieurement construire des pompes technologiques. Et maintenant, les gens vous disent, le cerveau, c'est un ordinateur ! On continue... (1991)

L'interprétation du neurocèle comme « support à l'infini » du monde extérieur trouve une étrange confirmation dans l'extrémité céphalique de cette cavité. On sait que, dans l'encéphale, elle se divise en deux cornes qui sont les vestiges des cavités intérieures aux pédoncules des vésicules optiques lors de la formation des yeux. Ainsi, on peut dire que le neurocèle aboutit du côté céphalique à la rétine des yeux, qui est précisément la zone nerveuse spécialisée dans une simulation particulièrement précise des phénomènes extérieurs lointains. (1968, SSM).

En poussant ce modèle à l'extrême, on pourrait dire que l'organisme adulte n'est qu'une portion du « déploiement universel » de la dynamique germinale qui règne sur l'œuf. (1966)

(...) l'essence de la théorie des catastrophes c'est de ramener les discontinuités apparentes à la manifestation d'une évolution lente sous-jacente. Le problème est alors de déterminer cette évolution lente qui, elle, exige en général l'introduction de nouvelles dimensions, de nouveaux paramètres. (1991)

(...) qu'une science soit plus qu'une description naïve, tient au fait qu'elle a construit un ensemble de processus « virtuels » (c.-à-d. imaginaires) parmi lesquels elle est capable de sélectionner ceux qui sont réels, observables. Ainsi, le critère de la vraie scientificité ne se trouve pas dans la véracité de l'observation, ni dans sa précision, ni dans l'usage d'instruments aidant à l'accroissement de l'ensemble des faits observables, mais dans la construction d'une virtualité de phénomènes à partir de laquelle les phénomènes réels peuvent être sélectionnés par une procédure logique ou mathématique bien définie. (1987, 6.)

C'est par la richesse topologique des dynamiques internes, leur caractère plus ou moins intégré, que s'explique finalement la diversité presque infinie des apparences du monde extérieur, et peut-être aussi la distinction fondamentale entre vie et non-vie. (1968)

Les singularités des morphologies définies par la contagiosité des catastrophes sont nécessairement relativement simples dans leur topologie

locale. En particulier, elles satisfont à la « règle des phases de Gibbs », qui dit que, sur un espace de dimension  $n$ , au plus  $(n + 1)$  régimes locaux peuvent être en équilibre stable (...). Il ne faudrait pas en conclure que, dans la constitution des symboles utilisés par l'homme, il n'apparaît que des singularités prégnantes. Ceci est faux, et peut sans doute s'expliquer ainsi : une singularité structurellement stable ne peut, sur un milieu compétent, susciter autre chose qu'elle-même. Or, dans la symbolique humaine (et animale), un message est formellement différent de sa teneur, de sa signification. Il peut provoquer chez le récepteur un comportement complexe et raffiné. D'où la nécessité pour le message d'être dans un état d'instabilité morphologique, qui se stabilise chez le récepteur en un réseau de comportements localement stables. Or, la communication sensorielle, hautement précise et « compétente » (...) permet le transfert de ces formes très instables et leur réception. Dans la théorie du langage présentée ici, on verra que les figures associées à la plupart des fonctions grammaticales sont structurellement instables. (1972, *Langage et Catastrophes...*)

La théorie des catastrophes est plutôt une méthodologie qui permet de comprendre, dans beaucoup de cas, et de modéliser dans un certain nombre de cas, des situations qui, autrement, seraient très difficiles à atteindre, des systèmes dont on ne pourrait pas obtenir une description, parce qu'ils sont trop compliqués, qu'ils possèdent trop d'éléments. (1991)

La théorie des catastrophes, dans sa méthodologie, va à l'encontre des conceptions traditionnelles qui réduisent la prégnance à la classe d'équivalence des formes saillantes qu'elle investit. Au contraire, on s'efforce d'engendrer des formes saillantes par une maladie : une « singularité » d'une prégnance. La prégnance est alors réalisée par un potentiel défini sur un espace des états  $Y$ , l'espace substrat est l'espace de contrôle. Bien entendu, dans cette théorie c'est l'individuation des formes saillantes, et la générativité de leur concaténation spatiale qui fait problème. (1983)

On peut dire sans exagération que toute théorie de l'interdisciplinarité doit être fondée sur une théorie générale de la propagation spatiale d'un agent efficient – en physique, dans le monde matériel – sur une théorie des modes spatiaux de la propagation de l'énergie. (1979,11)

(...) le caractère signifiant d'une forme est toujours lié à son instabilité morphologique qui lui permet, par transmission, d'engendrer, par déploiement, un complexe de formes plus simples. (1973, *De l'icône...*)

On pourrait (naïvement) penser que la structure interne du langage est une image homomorphe des discontinuités du réel perçu. Je crois qu'il faut conserver beaucoup de cette vision naïve, en remarquant toutefois que les discontinuités temporelles qui caractérisent les modifications topologiques de l'ensemble des formes saillantes perçues – les changements – sont plus fondamentales que ces formes elles-mêmes. (1993, *Genèse des concepts*)

S'il est vrai, comme je l'ai écrit autrefois, que toute théorisation est une « réduction de l'arbitraire de la description », on ne pourra théoriser une morphologie que si l'on munit la configuration étudiée de propriétés de propagation spatiale, qui permettent d'étendre par exemple la morphologie donnée sur un domaine  $D$  de l'espace substrat à un domaine  $D_1$ , plus grand. Il faut donc, pour toute théorisation, définir des mécanismes d'extrapolation permettant d'étendre la morphologie donnée sur un ouvert plus grand. (1983)

(...) l'irritant hiatus entre énergie et signification qui, thermodynamiquement, sépare le monde inerte du monde vivant. (1968, SSM)

Je suis tenté de croire que l'aspect fondamental de la signification est celui-là : l'identification du sujet avec une forme extérieure. (1978, 3)

Quand on examine en détail la topologie ou la morphologie si j'ose dire des processus, on constate des analogies assez remarquables entre la construction d'une maison et la formation d'un embryon. (1989)

(...) qui nous assure que les structures formelles qui déterminent la vie comme processus stable d'auto-reproduction sont nécessairement liées au contexte biochimique que nous connaissons ? (1968, SSM)

(...) que serait la rencontre de l'esprit avec ce matériau informe dont sortira le monde ? Une nuit mystique, une parfaite plénitude, le pur néant ? Mais la formule d'Aristote suggère une autre réponse, théologiquement étrange : peut-être Dieu n'existera-t-il pleinement qu'une fois Sa création achevée. (ES, p. 216).

Ce sont [les sciences humaines] des sciences où l'on ne se croit pas obligé d'être bête. (1968, *La science malgré tout...*)

En un certain sens, le neurone est une cellule » bête », dont les réactions stéréotypées sont loin d'égaliser en finesse ou en subtilité celles d'autres

cellules, notamment celles chargées de la lutte contre les antigènes, comme les leucocytes. C'est un grand infirme, enveloppé dans sa gaine de Schwann, qui le protège et le nourrit ; cela lui permet de conserver la trace de toutes les influences qui l'affectent, de toute son histoire passée. Mais cette dégénérescence du métabolisme – en un sens nullement péjoratif d'ailleurs, car elle s'accompagne d'une grande augmentation de la complexité topologique – ne s'introduit que progressivement. (1968, SSM).

Qui oserait prétendre que la locomotion d'un chat est pour nous plus difficile à comprendre, plus « complexe » que l'apparition, l'extension et la rétraction du pseudopode de l'amibe ? (1985)

La vie est née (probablement) au point triple séparant les interfaces air-eau-terre (dans les eaux benthiques peu profondes). De cette origine, les êtres vivants ont mémorisé les propriétés (mécaniques) de ces différents milieux, ainsi que des agents physiques (pesanteur, lumière) qui y règnent. Il est très probable qu'une meilleure connaissance de l'organisation des gènes sur le (ou les) chromosome(s) révélera une adaptation spécifique à affronter ces différents milieux et leurs interfaces. (1988)

(...) les cellules nerveuses, ayant perdu la capacité de réguler leur métabolisme, conservent la trace de tout ce qui leur arrive, qualité très précieuse pour le futur organe de la mémoire. (En fait, bien entendu, la régulation a lieu, mais de manière catastrophique et indifférenciée, par décharge de l'influx nerveux.) (1966)

Il existe, entre le cerveau et la gonade, une certaine homologie fonctionnelle : le cerveau (plus généralement le système nerveux) reconstitue sous forme d'activités nerveuses stables les champs fonctionnels primitifs ; dans la gonade se reconstitue, en chaque gamète, le « centre organisateur » de la dynamique globale de l'espèce, la « figure de régulation » spécifique. (1966)

Le cerveau est chez l'adulte la projection spatiale de l'unité dynamique originelle du métabolisme de la blastula. (1987, 9).

(...) l'homme est pourvu d'un dispositif universel qui, sur un champ de dynamique neuronique, peut en reconstituer le centre organisateur. Véritable gonade mentale, ce dispositif condense les champs en mots, vraies semences d'idées ; placé dans un contexte approprié, le mot germe et éclate dans l'esprit de l'auditeur, et la forme globale ainsi reproduite est l'idée.



Ainsi, la pensée conceptuelle est une Embryologie permanente. (1968, SSM)

Jusqu'ici je n'ai jamais explicitement parlé du rôle du génome dans l'Embryologie. Je pense que ce rôle se réduit à « canaliser » le déploiement de l'attracteur du métabolisme, en spécifiant éventuellement les amplitudes relatives de tel ou tel oscillateur.

On sera frappé par l'abondance des interprétations sémantiques extraites du vocabulaire de la couture : pli, fronce, fente, poche, aiguille... Après tout, si la couture est restée une activité traditionnellement féminine, c'est que sans doute, la confection des vêtements est chez l'Homme le stade ultime de l'Embryologie... (1968, SSM)

(...) la pensée conceptuelle est une embryologie permanente. (1968, SSM)

On devrait en principe avoir deux systèmes nerveux distincts : l'un prédateur, chargé d'attirer et de capturer les proies ; l'autre, proie fictive, chargé d'éviter ou de repousser les prédateurs éventuels. Ces deux systèmes existent sûrement chez tout animal : à côté de l'âme appétitive, il y a l'âme sensible. Mais la grande découverte des Vertébrés est d'avoir créé un cerveau-proie tout au long du corps, selon l'axe céphalo-caudal, la moelle épinière. Le cerveau-prédateur, lui, solidaire de la bouche, est localisé dans le cerveau. Le vertébré a pris le risque de renoncer à cette ligne Maginot, l'exosquelette ; il l'a remplacé par une carapace de douleur virtuelle. (1988, ES, ch. 5)

(...) le sommeil est une sorte de revanche de la proie sur le prédateur. C'est une sorte de période d'indistinction entre le sujet et l'objet. (1978, ...métaphysique extrême)

(...) les grands plans de l'organisation animale correspondent à de grandes options de la régulation vitale qui doit, de manière essentielle, permettre à l'animal d'être autre chose que lui-même : c'est la contrainte de l'aliénation primitive. Chez l'insecte, cette contrainte ne joue qu'en dernier lieu, et elle est limitée au strict minimum ; chez le vertébré, au contraire, elle s'impose d'emblée et elle atteint son maximum chez l'homme ; car la conscience est toujours conscience, non d'un *ego*, véritable fantasme philosophique, mais d'une chose extérieure, localisée dans l'espace et le temps. (1976, La notion d'archétype...)

On sait que chez les animaux supérieurs, et en particulier les Vertébrés, l'embryon se présente initialement sous la forme d'une sphère creuse (blastula) ; en s'invaginant à l'intérieur d'elle-même par le processus de la gastrulation, cette blastula devient une structure triploblastique à trois feuillettes : ectoderme-mésoderme-endoderme. L'ectoderme donnera essentiellement la peau (pour partie), les organes sensoriels et le système nerveux ; le mésoderme fournira les os, les muscles, le sang, le cœur, le système vasculaire et les organes d'excrétion. L'endoderme construira la muqueuse intestinale et diverses glandes digestives, comme le foie.

À cette énumération quelque peu rhapsodique, la métaphore suivante apporte un sens : j'ai proposé d'identifier la structure triploblastique du Vertébré à la structure ternaire de la phrase transitive : sujet-verbe-objet, selon la correspondance :

ectoderme = objet

mésoderme = verbe

endoderme = sujet (1976, Les racines...)

Il est naturel d'admettre qu'une forme y destinée à être transmise, doit avoir la structure d'un champ morphogénétique de relation ; or, le champ de relation typique est le champ de l'ébauche de membre (...) le corps solide extérieur est ainsi l'homologue de l'os du point de vue de l'action musculaire. L'objet – et par conséquent grammaticalement, le substantif – apparaît comme l'homologue du champ morphogénétique de l'os, et le verbe est l'homologue du muscle. Ainsi se trouve réalisée la meilleure approximation de la forme morphogénétique par la forme transmissible. (1968, SSM).

(...) l'analyse des structures grammaticales du langage requiert un subtil mélange d'algèbre, de dynamique et de Biologie. (1968, SSM)

Dans notre graphe de la BP, on ne voit nulle part apparaître un organe pourtant essentiel : *la peau*. Pour combler fonctionnellement cette lacune, on fera l'hypothèse que tout organisme cherche à s'accroître jusqu'à ce qu'il soit capturé par un « prédateur fictif », qui « mange » la chair excédentaire, celle qui dépasse les limites. On retrouve ainsi l'idée du « moule interne » de Buffon, les parois du moule étant la zone de capture par le prédateur imaginaire. La paroi osseuse de l'exosquelette est le régime de ce prédateur fictif, qui a l'avantage de protéger l'organisme des attaques des prédateurs externes réels. (1988, ES, ch. 5)

La tête, qui contient le cerveau-prédateur, ne peut plus compter sur un organe externe pour la protéger (*Quis custodiet ipsos custodes ?*). D'où la

nécessité de recourir à un exosquelette pour une protection statique, et le retour pour la tête au schéma de l'embryologie des Invertébrés (...) (1988, ES, ch. 5)

Je suis de ceux qui pensent que, même en science, l'introspection et l'expérience mentale jouent un rôle important. Tous les grands progrès théoriques, à mon avis, proviennent de la capacité des inventeurs à se « mettre dans la peau des choses », pour pouvoir s'identifier par empathie à n'importe quelle entité du monde extérieur. Et cette espèce d'identification transforme un phénomène objectif en une sorte d'expérience concrète et mentale. (1991)

(.) on pourrait rapporter tous les phénomènes vitaux à la manifestation d'un être géométrique qu'on appellerait le *champ vital* (tout comme le champ gravitationnel ou le champ électromagnétique) ; les êtres vivants seraient les *particules* ou les *singularités structurellement stables* de ce champ ; les phénomènes de symbiose, de prédation, de parasitisme, de sexualité seraient autant de formes d'interaction, de couplage entre ces particules... La nature ultime dudit champ, savoir s'il peut s'expliquer en fonction des champs connus de la matière inerte, est une question proprement métaphysique ; seule importe au départ la description géométrique du champ, et la détermination de ses propriétés formelles, de ses lois d'évolution ensuite. Depuis Newton, la physique n'a fait aucun progrès dans la connaissance de la nature ultime du champ de gravitation. Pourquoi exiger *a priori* que le biologiste doive être plus heureux que son collègue physicien ou chimiste et aboutisse à une explication ultime de la nature des phénomènes vitaux, alors qu'on a renoncé depuis des siècles à semblable ambition dans l'étude de la nature inerte ? (1968, SSM)

Selon notre point de vue, le symbolique est issu du conflit entre deux critères d'identité. Il existe en effet deux manières radicalement différentes d'envisager l'identité d'un être :

a) Pour un être spatial, matériel, l'identité peut être définie simplement par le domaine (connexe) d'espace-temps que cet être occupe. En effet, deux objets matériels sont impénétrables l'un à l'autre, comme deux solides. L'identité d'un homme, son nom propre, peut être considérée comme définie par la localisation spatio-temporelle du domaine occupé par son corps. (L'identité « civile » réduit cette localisation aux lieu et date de naissance.)

b) Pour un être de type abstrait, comme une qualité, par exemple, l'identité ne repose plus sur une base spatiale. Une même couleur, vert par exemple, peut être trouvée simultanément en deux endroits différents de l'espace ; la

définition même de la qualité est parfaitement indépendante de la localisation spatio-temporelle des objets qui la possèdent. Ici l'identité est de nature sémantique, elle fait appel à la « compréhension » d'un concept. À partir du moment où la « qualité d'être », le statut ontologique qu'on accorde à un être, est plus de nature sémantique que de nature spatiale, alors rien ne s'oppose à ce que cet être puisse apparaître simultanément – sous des apparences d'ailleurs diverses – en des lieux différents de l'espace. D'où les faits de « participation » que Lévy-Bruhl avait qualifiés de prélogiques, mais qui, en fait, s'expliquent très naturellement dans le cadre d'une logique « intensive », qui met plus l'accent sur la compréhension des concepts que sur leur extension, comme le fait la logique moderne. C'est du conflit – de la dialectique – entre ces deux critères d'identité que naît l'imaginaire. (1977, SSM)

Peut-être conviendrait-il, en Biologie notamment, de relativiser le principe d'individuation ; il n'est pas impossible que l'individu, le « self », présente une structure hiérarchique complexe, avec des 'moi' emboîtés l'un dans l'autre, soit spatialement, soit dans les espaces internes du métabolisme. Les modèles catastrophistes de la prédation (qui identifient partiellement prédateur et proie) vont dans le même sens. (1980, ... théorie générale des formes)

La privation c'est l'entrée en métastabilité. (1988)

La bifurcation engendre la catastrophe. (1968)

C'est la géométrisation du désir : vous désirez quelque chose, cela veut dire qu'en un certain sens, vous estimez que l'objet de votre désir est plus important que vous-même. (1984)

La sexualité ne serait-elle pas comme le sommeil de la morphogénèse ? (SSM, 1968)

On sait le rôle joué par la photographie dans l'observation scientifique ; or, qu'est-ce que la photographie sinon une *catastrophe chimique contrôlée* dont l'ensemble germe est l'ensemble des points d'impact des photons dont on veut déceler l'existence ? Idem pour les chambres à bulles ou à étincelles, pour la détection des particules élémentaires. De même, en Embryologie, les nombreuses catastrophes généralisées que comporte le développement, sont contrôlées par la structure fine de l'acide nucléique des chromosomes. (1968, SSM)

Le pied est une excroissance de la terre dans l'animal. (1988, ES)

La théorisation, pour moi, est liée à la possibilité de plonger le réel dans un virtuel imaginaire, doté de propriétés génératives, qui permettent de faire des prévisions. (1991)

D'où provient dès lors notre sentiment de la beauté ? De la sensation que l'œuvre n'est pas arbitraire ; bien qu'imprévisible, nous avons l'impression que son exécution a été dirigée par quelque centre organisateur de grande codimension, bien loin des structures habituelles de la pensée ordinaire, mais néanmoins en résonance avec les grandes structures affectives ou génétiques qui soustendent toute notre pensée consciente. L'œuvre d'art agit donc comme un germe de catastrophe virtuelle dans l'esprit du spectateur. A la faveur du désordre, de l'excitation produits dans le champ sensoriel par la vision de l'œuvre, certaines chréodes très complexes – de trop grande complexité pour résister aux perturbations du métabolisme normal de la pensée – peuvent un moment se réaliser et subsister. Mais nous sommes en général incapables de formaliser, ou même de formuler, ce que sont ces chréodes dont la structure ne peut se plier à la codification du langage sans être détruite. (1968, SSM)

Faute de pétrole, on en sera réduit à revenir aux Idées... (1980, *Connaissance...*)

Les actes finalisés comportent donc souvent une morphologie de jonction (c'en est presque une caractéristique contrairement à l'acte fondateur, qui, lui, « sépare » comme l'entéléchie d'Aristote). (Es, p. 222).

Aristote dit quelque part que l'entéléchie sépare. Pour moi ça a été la formule qui m'a fait réellement comprendre l'Aristotélisme, du moins dans la mesure où je prétends pouvoir le comprendre. (1988, RT)

Il me semble qu'il y a au cœur de l'aristotélisme un conflit latent (et permanent) entre un Aristote logicien, rhéteur (voire même sophiste, quand il critique Platon et les Anciens) et un Aristote intuitif, phénoménologue, et topologue quasiment malgré lui. C'est avec ce second Aristote (passablement méconnu) que je travaille, et j'ai tendance à oublier le premier. Il a espéré faire la jonction à l'aide du concept de *séparation*, fondamental dans sa *Métaphysique*. (Es, p. 245.)

Il est typique de voir que la cellule immortelle, la cellule prokaryote, comme disent les biologistes, la cellule qui vit par elle-même, en principe ne fabrique pas d'artefacts. En tous cas je ne vois pas ce qui pourrait jouer

le rôle d'un artefact dans la physiologie d'une cellule. Et de même tous ses instruments, ses outils, ses organes sont tous réversibles. On peut se demander de ce point de vue si l'apparition de l'artefact n'est pas quelque chose qui est fondamentalement lié au caractère multicellulaire, au caractère composé des organismes, et si donc cette prolifération des artefacts n'est pas le premier symptôme de la mort. (1979)

(...) il m'est difficile de voir pourquoi un être pleinement différencié ne pourrait être immortel. (1968, SSM)

(...) il y a une certaine incompatibilité entre l'immortalité de l'individu et les possibilités évolutives ultérieures de l'espèce. La mort serait alors le prix à payer pour préserver toutes les possibilités de perfectionnement futur de l'espèce. (1968, SSM)

De même que le sens d'un concept pourrait se définir par la totalité de ses mécanismes de régulation (images analogiques des mécanismes de régulation de l'être référé), de même le sens d'un être mathématique pourrait se définir par sa place dans l'échelle des êtres mathématiques, la totalité des dégradations sémantiques qu'il peut encore subir avant de s'éteindre dans l'insignifiance. C'est la malédiction foncière des mathématiques (comme peut-être de toute science) qu'elle ne peut se construire qu'en tuant ses objets. Seul un retour périodique aux sources, une confrontation avec les applications expérimentales, ou avec les problèmes fondamentaux de l'être (la génération implicite qui sépare le sujet de l'objet) la sauve de l'inéluctable suicide. C'est en cherchant à conférer un sens aux choses que la mathématique découvre son propre sens ; c'est l'intelligible du réel qui sans cesse recrée l'intelligible mathématique. (1974)

(...) le développement d'un embryon est reproductible et de ce fait, objet de science. La vague de l'évolution, elle, ne l'est pas. Affirmer qu'un phénomène unique et non reproductible se déroule conformément à un plan, est le type même des affirmations gratuites et oiseuses... (1968, SSM)

Pour en revenir à la régulation biologique, on peut montrer que le « programme » des catastrophes correctrices est un constituant essentiel du patrimoine génétique, et que ce programme dirige toute l'embryologie animale. La catastrophe se réalise morphogénétiquement dans l'embryon, avant de se réaliser fonctionnellement chez l'adulte. Par exemple, la neurulation est l'absorption par l'animal d'une proie symbolique, qui deviendra son système nerveux, justifiant ainsi l'affirmation que le

prédateur *est* sa proie. Il en va sans doute de même en sémantique : tout concept a une figure de régulation, et, dans la genèse du concept, cette figure se constitue après une véritable embryologie, dont le schéma directeur est donné par les grandes catastrophes correctrices qui interviennent dans la stabilité du concept. (1972, *Langage et Catastrophes...*)

Le point de vue essentiel soutenu ici est le suivant : la stabilité de tout être vivant, comme en fait, de toute forme structurellement stable, repose en dernière analyse sur une structure formelle, en fait, un être géométrique, dont la réalisation biochimique est l'être vivant. On s'intéressera ici uniquement à élucider cette structure géométrique, et on en proposera des modèles. A l'avenir de préciser, si possible, la réalisation du modèle en tant que configuration de cinétique biochimique. (1968, SSM)

Il n'y a pas, je crois, d'autre théorisation que mathématique ; seul le mathématicien sait caractériser et engendrer les formes stables à longue portée ; car qui d'autre sait définir les modes canoniques de propagation et d'extension comme le prolongement analytique ? Seul il sait faire de manière précise le passage du local au global et inversement : le passage du local au global par le prolongement analytique et le passage du global au local par la notion de singularité.

En ce sens, seul le mathématicien a les outils mentaux nécessaires pour éliminer l'action à distance, toutes les explications de caractère magique liées à l'action à distance. C'est pourquoi je pense que l'avenir en toute théorie expérimentale va mener à l'élimination progressive des concepts et leur remplacement par des entités mathématiques convenables. (1977, 8)

Quand le mathématicien Hermite écrivait à Stieltjes : « Les nombres me semblent exister en dehors de nous et en s'imposant avec la même nécessité, la même fatalité que le sodium et le potassium », il n'allait pas assez loin à mon gré. Si le sodium, le potassium existent, c'est parce qu'il existe une structure mathématique correspondante qui assure la stabilité des atomes Na ou K ; cette structure, on peut l'explicitier en Mécanique quantique pour un être simple comme la molécule d'hydrogène ; elle est beaucoup moins bien connue pour les atomes Na ou K mais il n'y a aucune raison de mettre en doute son existence. Je crois de même qu'en Biologie, il existe des structures formelles – en fait, des êtres géométriques – qui prescrivent les seules formes possibles que peut présenter une dynamique d'auto-reproduction dans un milieu donné. (1968, SSM)

Si l'embryon humain présente une structure hermaphrodite jusqu'à un âge avancé, ce n'est sans doute pas, comme le voudrait la loi de récapitulation, parce que nous eûmes de lointains ancêtres hermaphrodites ; mais plutôt parce que l'épigénèse, ayant à construire des mâles et des femelles, a trouvé plus économique de construire d'abord la *situation seuil*, quitte ensuite à infléchir, pour un court laps de temps, l'organisation dans un sens ou dans l'autre. N'est-ce pas là, également, un effet de stabilisation des seuils ? (1968, SSM)

Je crois que le libre-arbitre existe chez l'homme, en tant que système qui permet d'échapper au double bind. (1984)

Il restera à comprendre l'organisation des espaces sémantiques les uns par rapport aux autres, et ceci ne pourra se faire, vraisemblablement, que par une description de l'ontogenèse individuelle, processus pendant lequel les espaces sémantiques s' » exfolient » de l'espace de base par couches successives... Il s'agit ici bien évidemment – d'un vaste programme, qui conduirait à l'élucidation, non seulement de la syntaxe, mais aussi de la sémantique. (1979)

La capacité manifestée par des primates supérieurs d'acquérir quasi spontanément, dans les langages de signes qu'on leur a appris, une maîtrise des mécanismes syntaxiques (les plus grossiers, donc les plus fondamentaux) de notre langage a beaucoup surpris les théoriciens qui voyaient dans l'organisation syntaxique de nos langues un caractère spécifiquement humain. Pour ceux qui pensent comme moi que les mécanismes syntaxiques les plus fondamentaux sont des copies simulatrices (définies sur un espace abstrait) des grandes fonctions régulatrices de la biologie (prédation, rapport sexuel), la chose est moins surprenante... (1979)

(...) la fonction symbolique a valeur régulatoire pour la stabilité de notre être biologique. La vie est constamment menacée, d'une part par la violence des forces naturelles, le déchaînement aveugle des énergies chtoniennes ; et d'autre part par le sommeil, l'anéantissement, la stabilité du néant. A l'excès de péril répond l'excès de sens, qui brouille le Vrai et le Faux ; à la pérennité du vide correspond l'endormissement, le radotage, le stockage de l'information inerte. Notre pensée se trouve ainsi confinée sur ce fragile esquif balloté entre deux périls également mortels, ce "chapeau de Napoléon" ourlant la rive de l'Être sous le ciel du Néant : forme presque effaçable qu'une infime perturbation pourrait détruire. (1993 ? *Le Vrai, le Faux...*)



Une œuvre d'art serait-elle autre chose que le refus de tout choix ? c'est en tout cas vrai de l'œuvre d'art au sens de la technologie : viaduc ou tunnel, l'œuvre d'art réalise le passage simultané des deux actants en conflit : voie ferrée, d'une part, fleuve ou montagne, d'autre part. Dans tous ces cas, nous retrouvons le phénomène de *stabilisation des seuils*. L'artiste serait celui qui résiste à l'issue fatale, à la chute dans les attracteurs de bas niveau : » un coup de dés jamais n'abolira le hasard ». (1979)

Tout concept, dans son espace de variables internes, possède un chemin qui le ramène au sujet parlant. Ce chemin est une sorte de lacet dont l'aspect de haine, qui est en même temps un aspect d'attraction contrairement à ce que l'on pourrait croire, amène le concept au-dessus du seuil, et qui permet le passage de l'être en soi à l'être pour soi. (1978, ... métaphysique extrême)

Si on regarde comment, en quelque sorte, se forme, évolue, une théorie mathématique, on constate qu'il y a trois phases : il y a d'abord une phase d'élucidation d'un matériau primitif relativement brut, c'est la phase du chaos primitif ; puis, à la suite de ce chaos, on élucide des structures fondamentales, des concepts-clés qui donnent immédiatement un sens aux théorèmes principaux de la théorie, aux résultats essentiels ; puis, par la suite, la théorie se développe en se raffinant et en se sophistiquant – comme on dit en français – et on en vient, après avoir résolu les problèmes centraux du domaine considéré, à étudier des questions de plus en plus fragmentaires, de plus en plus difficiles d'accès, de plus en plus construites, de plus en plus artificielles, en un certain sens. C'est là ce que Kuhn, dans son livre, appelle « l'époque du puzzle-solving », l'époque où les gens s'amusent à résoudre des devinettes. Or, l'immense majorité de la production scientifique actuelle n'est pas autre chose, en effet, que la résolution de devinettes. Ces devinettes étant en général d'un intérêt extraordinairement faible. (1979)

Ce qui est intéressant c'est la période de « mort » d'une théorie. Et là c'est précisément ce que je vais développer : La théorie meurt, après cette période de raffinement. Les problèmes deviennent de plus en plus difficiles et de moins en moins intéressants. A ce moment-là, les gens l'abandonnent progressivement, et la théorie n'existe plus. Elle est morte ! (1979)

La mort d'un être vivant se manifeste par le fait que la dynamique de son métabolisme local passe d'une configuration récurrente à une configuration de gradient : c'est, typiquement, une catastrophe généralisée. (1966)

On peut dire que la durée de vie d'une théorie est, à l'heure qu'il est, relativement brève ; j'ai moi-même pratiqué la topologie algébrique en tant que théorie de ce genre ; on peut dire qu'elle s'est – après une période de préhistoire qui a commencé avec, disons, Henri Poincaré dans les années 80-90, développée réellement avec la découverte de ses méthodes fondamentales dans les années 40 ; il y a eu les grandes découvertes dans les années 50... et puis depuis les années 60, elle se raffine de plus en plus, elle n'est pas encore complètement morte, il y a encore un petit nombre d'attardés qui la pratiquent, mais je crois qu'on peut considérer qu'elle est dans la phase qui précède immédiatement son agonie définitive. (1979)

Pour ceux qui voient dans la mathématique une construction bien réglée, s'ordonnant logiquement selon une taxonomie bien établie, la théorie de Morse fait problème. Elle touche à l'Analyse (au calcul des variations, à l'Analyse fonctionnelle), à l'analyse différentielle locale (théorie des singularités de fonctions), à la topologie globale (topologie différentielle et algébrique des variétés). Mais elle n'appartient en propre à aucune de ces disciplines ; elle est strictement inclassable ; sise à l'origine de presque tous les grands courants de la mathématique récente, elle domine, tel un énigmatique monolithe, une bonne part du paysage mathématique contemporain. Ce monolithe, nous n'avons pas fini de l'interroger. (1977)

Le problème général des dynamiques canoniques associées au genre est largement ouvert. Comme on l'a dit, on ne peut espérer rendre compte des phénomènes observés dans le langage sans prendre en compte les intermédiaires qui transportent la signification ; en ce cas un *eidōs* de matière intelligible peut avoir autant d'effet qu'une entité matérielle. C'est là évidemment un problème auquel Aristote s'est heurté – apparemment sans y apporter de réponse satisfaisante... Pour nous autres modernes, qui savons que l'action est toujours associée à un transfert d'énergie (la fille lointaine de l'*energeia* aristotélicienne), le problème est moins aigu. Même si l'énergie requiert toujours un support matériel (ou radiatif), sa propagation est avant tout régie par des considérations de « formes », comme on le voit par exemple dans le phénomène de la résonance... (ou l'exigence du contact dans la collision). (1988).

Une théorie générale des dynamiques inhérentes à un espace de genre n'existe pas (...) ES, p. 203

(...) les états elliptiques doivent s'interpréter comme des états de tension, les états hyperboliques comme des états de relâchement ; on s'expliquera ainsi qu'un état de tension, bien que nécessaire à la vie, soit toujours de

durée limitée et suivi de relâchement. Cette dialectique perpétuelle elliptique–hyperbolique n'est pas sans rappeler l'opposition yin-yang de la médecine chinoise ou encore l'opposition excitation-inhibition chère aux neurophysiologistes. Le sexe masculin présente, à cause de la nature même de transport spatial de l'acte sexuel mâle, une nature plus elliptique que le sexe féminin ; on pourra peut-être ainsi s'expliquer – chose *grosso modo* vérifiée de *E. Coli* jusqu'à l'homme – que les mâles soient plus velus (en un sens généralisé) que leurs compagnes et qu'ils soient aussi biologiquement plus fragiles.

Dans le même ordre d'idées, on sait le rôle étendu que Freud a attribué au symbolisme sexuel (dans les rêves notamment) ; il faut bien admettre que si les formes géométrico-dynamiques représentant les processus sexuels se rencontrent dans tant d'objets de la nature animée ou inanimée, c'est parce que ces formes sont les seules structurellement stables dans notre espace-temps à réaliser leur fonction fondamentale comme l'union des gamètes après transport spatial. On pourrait presque affirmer que ces formes préexistent à la sexualité, qui n'en est peut-être qu'une manifestation génétiquement stabilisée.

Le positivisme a vécu de la peur de l'engagement ontologique. Mais dès qu'on reconnaît aux autres l'existence, qu'on accepte de dialoguer avec eux, on s'engage ontologiquement. Pourquoi ne pas accepter alors les entités que nous suggère le langage ? Quitte à contrôler les hypostases abusives, c'est là la seule manière d'apporter au monde une certaine intelligibilité. Seule une métaphysique réaliste peut redonner du sens au monde. (ES, p. 225).

(...) c'est tout simplement le fait que l'être vivant n'est pas réellement autonome, mais a besoin d'un autrui, a besoin d'autrui qui est lui-même. (1978, ... métaphysique extrême)

(...) je voudrais suggérer que discuter du statut ontologique des théories physiques, de la nature de l'espace, du temps, de la matière et du rayonnement apparaît comme une tâche qui, plus qu'un intérêt de curiosité philosophique hautement légitime, présente un aspect éthique dont les scientifiques ont rarement conscience, et sur lequel je voudrais insister (1981, *L'espace et la réalité...*)

Il y aurait toute une analyse à faire sur la possibilité de faire disparaître les propriétés spécifiques d'un milieu aux grandes vitesses. (1991)

Il était de bon ton – il l'est encore sans doute – dans les milieux scientifiques, de dauber sur la philosophie. Et cependant, qui pourrait nier que les seuls problèmes réellement importants pour l'homme sont des problèmes philosophiques ? Mais voilà, les problèmes philosophiques, étant les plus importants, sont aussi les plus difficiles ; dans ce domaine faire preuve d'originalité est très difficile, a fortiori découvrir une nouvelle vérité. C'est pourquoi la société, fort sagement, a renoncé à subventionner les recherches sur des sujets philosophiques, où le rendement est trop aléatoire, pour consacrer son effort à la recherche scientifique, où, Dieu merci, il n'est pas besoin d'être un génie pour faire « œuvre utile ». (1968, *La science malgré tout...*)

(...) j'avais cette association sujet / endoderme, verbe-action / mésoderme et objet / ectoderme. L'ectoderme c'est l'objet et le monde extérieur, à la fois, parce que cela donne une bonne partie de la peau, mais aussi parce que dans le cerveau on s'occupe surtout du monde extérieur. C'est la représentation du monde extérieur. Je ne sais pas ce qu'en pensent les gens, évidemment ils n'en pensent pas grand-chose, je n'ai jamais vu de réaction effective sur ce genre d'idée, ce qui est vraiment très curieux (...) Personne ne m'a jamais fait la moindre observation là-dessus. Je pense que ça stupéfie les esprits et c'est tout. Tant pis. (1989, RT)

Finalement, la tâche de la philosophie naturelle est d'épaissir l'interface entre science et philosophie : il faut se montrer philosophe en science et scientifique en philosophie – même si cela conduit à être difficilement accepté. (...) C'est plutôt dans ce rôle du *gardien de l'intelligible* que je verrais essentiellement sa fonction [de notre philosophe]. Lutter continuellement contre les dérapages pragmatistes qui tendent à gauchir nos prégnances et à créer des significations abusives ou factices, telle est, je crois, la fonction centrale de notre philosophe. Fonction à coup sûr difficile, car elle l'oblige à se mettre constamment à contre-courant des flux locaux d'intérêts qui agitent la communauté des savants. Avoir raison trop tôt, c'est bien souvent avoir tort dans l'immédiat.

Il lui faudra accepter une fois pour toutes les conséquences de ce choix. (*La philosophie naturelle...* 1990.)

Le processus d'élimination des significations abusives est certainement l'un des aspects les plus fondamentaux de la pensée ; une phrase comme « trois est le plus parfait de tous les nombres » qui semblait une vérité d'évidence à l'époque de Platon, a perdu toute signification aux yeux de l'homme d'aujourd'hui. Par quel mécanisme psychologique l'esprit est-il parvenu à

épurer le discours de ces pseudo-signifiants ? Le sens du comique, du ridicule, a certainement joué un rôle dans cette évolution. (1968, SSM)

La pensée axiomatique moderne, qui réduit la signification à une propriété formelle de l'expression, partage avec sa sœur aînée, la pensée primitive ou magique, le douteux privilège d'être totalement dépourvue d'humour. (1968, SSM)

(...) on peut regarder la pensée formelle comme une pensée magique qui aurait été psychanalysée, rendue consciente de ses structures organisatrices. (1968, SSM)

J.-A. Miller : — Pouvez-vous différencier l'accueil fait à votre théorie selon les disciplines ?

R. Thom : — Jusqu'à présent, il n'y a pas eu réellement d'application par des professionnels. Le seul modèle est celui de la dénaturation des protéines en biologie, et ce n'est pas tout à fait de la biologie. Tout l'aspect philosophique a été jusqu'à présent laissé de côté, et d'ailleurs largement incompris. Ce qu'il en sortira, je n'en sais rien. J'ai personnellement beaucoup d'espoir que cela permettra une renaissance de la philosophie naturelle, et que l'on pourra de nouveau spéculer dans les sciences. Jusqu'à présent on n'a pas pu, parce qu'il y a ce tabou qu'il faut toujours trouver des choses vérifiables par l'expérience. On n'ose pas spéculer en science, c'est considéré comme irrelevant, et stupide, et dangereux. Qu'on accepte l'idée qu'une certaine forme de spéculation est possible il y aura un effet libérateur considérable. Et en même temps, ça permettra de lisser un peu la distinction entre science et philosophie. L'idée qu'il y a une aliénation primitive du sujet, on la retrouve, je crois, dans les théories actuelles de l'immunologie. On sait que la plupart des parasites ne sont pas attaqués par leur hôte parce qu'ils se couvrent de ses protéines. Leur patrimoine génétique comporte des gènes qui leur permettent de synthétiser des protéines semblables, sinon identiques, à celles de leur hôte, et il y a donc toujours identité fondamentale entre proie et prédateur.

C'est une question de temps, on s'habituera. (1978, ... métaphysique extrême, conclusion.)

On voit donc, finalement, la position paradoxale – et inconfortable – de la théorie des catastrophes : rejetée par les scientifiques d'obédience positiviste pour son incapacité à admettre un strict contrôle expérimental, elle est également rejetée par les mathématiciens (purs ou appliqués, ces derniers surtout) qui n'y voient qu'un discours assez mal formalisé, manquant

fréquemment de rigueur, et de toute manière extra-mathématique, puisque portant sur le monde extérieur. (1976, Le statut épistémologique...)

Le problème d'algébriser les formes multidimensionnelles n'a jamais été attaqué jusqu'à présent, et c'est peut-être l'un des mérites essentiels de la théorie des catastrophes que d'offrir une percée dans ce domaine. Elle apporte une vue nouvelle sur un problème philosophique classique, celui de l'accord des mathématiques et de la réalité. 1974.

(...) l'approche structurale repose (bien que la chose ait été peu remarquée) sur la possibilité d'introduire entre les champs morphogénétiques des opérations de type algébrique : en fait une véritable algèbre des formes. 1974.

Il est certain que la théorie des catastrophes invite à une réhabilitation de la connaissance commune, qu'une glorification permanente de la connaissance scientifique, médiata et instrumentale, aurait tendance à faire oublier. (1985, *Préface...*)

Entre ce cas [dynamique ergodique, du *matelot ivre*] et l'intentionnalité permanente définie par un potentiel, il y a sans doute toute une classe de dynamiques intermédiaires à découvrir ; placées entre le déterminisme têtu d'un potentiel, et la spontanéité gratuite du choix « arbitraire », elles seront sans doute plus propres à simuler le comportement réel du psychisme humain. Peut-être la Dynamique Qualitative des prochaines années pourra-t-elle contribuer à l'exploration de ce domaine obscur. (1979)

Comme la dimension de l'espace des activités neuroniques est énorme, nous pouvons sans doute réaliser mentalement des configurations stables, des idées dont le centre organisateur est de très grande codimension. Mais quand nous voulons exprimer cette idée, nous devons déplier le centre organisateur et procéder par sections locales de dimension quatre au plus, il en résulte que notre pensée verbale, notre pensée réellement consciente parce que communicable, reste à la périphérie de la figure de régulation, bien loin du centre organisateur de l'idée. Elle y rampe comme un mycélium de champignon et elle finit par la pourrir complètement. Alors a lieu la formalisation de l'idée. (1968, SSM)

D'ailleurs moi personnellement, je n'ai pas d'objection à ce qu'il y ait des influences qui aillent plus vite que la lumière, ça ne me choquerait pas. (1989, RT)

La signification d'un mot peut être considérée comme un oscillateur (...) de la dynamique neuronique. Un tel système [régulé] forme une sorte de passage obligé entre deux types d'activités psychiques : l'activité sensorielle ou affective, d'une part, qui nous pousse à dire quelque chose, et l'activité motrice d'autre part : car tout mot est finalement, au stade de l'émission, un champ moteur musculaire (une chréode au sens de Waddington), affectant les muscles du thorax, de la glotte, des cordes vocales, de la bouche.... L'aspect « entrée » peut être considéré comme une embryologie de la forme sémantique ; une fois que celle-ci est constituée dans sa plénitude, elle atteint le stade de la « maturité sexuelle » : dans une zone spéciale de la figure de régulation, l'analogue de la gonade des êtres vivants, elle engendre une forme qui, par simplification progressive, retourne au centre organisateur de la structure, comme chez les gamètes des êtres vivants. L'énergie apportée par l'évanouissement de cet oscillateur local sert alors à déclencher le champ moteur musculaire. Ces deux processus : constitution et destruction de la forme sémantique peuvent être considérés — en première approximation — comme inverses l'un de l'autre. Après émission du mot, la forme sémantique devient instable et se désagrège rapidement (peut-être subsiste-t-elle quelque temps dans la mémoire immédiate comme un souvenir stérile à l'instar d'un individu âgé devenu incapable de procréer). (1972, *Langage et Catastrophes...*)

L'analogie Génétique-Linguistique, si tentante qu'elle soit pour l'esprit, n'en suscite pas moins de sérieuses réserves. Les structures biologiques sont tri-dimensionnelles, et non uni-dimensionnelles comme l'est la chaîne parlée. L'unidimensionnalité du génome est vraisemblablement moins due à une contrainte de communication qu'à une contrainte d'auto-réplication. Personnellement, je serais tenté de croire que l'analogie doit être prise en sens inverse de celui où on la prend d'ordinaire. Le langage s'est créé chez l'Homme, par invasion du champ conceptuel par le champ « génétique » : les concepts pensés par l'homme sont devenus capables de se reproduire, en fabriquant leurs propres « gamètes » que sont les mots. Autrement dit : la Linguistique s'explique par une extension des mécanismes de la Génétique, et non l'inverse. (1968)

Une pensée, c'est-à-dire un attracteur local de la dynamique psychique, peut se trouver perturbée par une pulsion interne d'origine proprement psycho-physiologique. Alors l'attracteur peut perdre de sa cohérence et se décomposer en sous-attracteurs individuellement plus robustes, reliés par les fréquences formelles de leurs concaténations. (...) La répétition serait la forme la plus simple de la dégénérescence d'un attracteur (écholalie des

autistes, la compulsion de répétition du *Todesimpuls* de Freud, etc.). (1993, *Liberté...*)

« La paranoïa est l'unique réponse à l'angoisse existentielle » dit Thom, « cela me retient, cela me retient » répond Lacan (« et, de tout le repas, c'est tout ce qu'il m'a dit » précise Thom en souriant).

Vraiment, quand on a trouvé un théorème dans sa vie, on se dit que l'on participe d'une certaine forme d'immortalité, quoi qu'on fasse. Illusion, peut-être... (1991)

Mais, au fond, tout ceci est un peu le résultat d'une démarche, d'une espèce d'aventure intellectuelle que je n'ai pas dominée et dont, je crois, je continue à être le jouet. C'est en ce sens que je peux difficilement dire quoi que ce soit de précis sur la manière dont ces choses-là vont évoluer, si ce n'est que, personnellement, j'en ai retiré de très grandes satisfactions – c'est la seule chose que je puisse dire. (1984)

J'aime en tout cas à me représenter un champ quantique sur un domaine ( $D$ ) de l'espace comme la percolation d'un fluide temporel dans une tranche de la forme  $T^*(D) \bullet I$ ,  $I \bullet T^*$ , espace des covecteurs sur  $D$ , la « porosité » du milieu le long d'une trajectoire traversant la tranche étant mesurée par le fait que les orifices en un point  $m$ ,  $t$  sont déplacés par une rotation locale  $\exp ipdq/h$  quand on se déplace le long du chemin. Tout ceci pour suggérer que le mode d'existence de l'objet quantique devrait être conçu sur un mode dual (le trou, l'orifice d'un écoulement) de l'être-obstacle du monde classique. (1986, 2)

Je voudrais soutenir – en tant que principe – que tout phénomène est associé avec une espèce d'irréversibilité : un phénomène, en effet, doit apparaître, ainsi doit-il émettre quelque chose qui peut être vu (ou détecté grâce à quelque appareil amplificateur de la vision humaine). Ainsi, l'apparente réversibilité du temps des lois physiques montre que ces lois ne décrivent pas les phénomènes en eux-mêmes, mais plus exactement le changement de repères entre observateurs. Elles décrivent, pour ainsi dire, comment le même phénomène localement irréversible peut être perçu par des observateurs différents. (1976, trad. fr. M. Porte).

(...) la motivation profonde de la Mécanique Quantique réside dans le théorème de von Neumann qui dit qu'une représentation de l'algèbre de Lie commutative  $(q, p)$  dans le groupe projectif complexe  $\text{Proj}(k)$  se relève



en une représentation du groupe de Heisenberg dans le groupe unitaire de même dimension  $k$ . (1986 ? *Philosophie de la singularité*)

Je vois plutôt l'objet quantique comme une espèce de milieu ordonné avec des défauts, des nématiques, des fils. Un ensemble de fils très compliqués, je ne peux pas développer ; mais ce serait cela mon modèle, un modèle multi-dimensionnel pas nécessairement ponctuel. Il est possible que la difficulté de trouver un bon modèle ne soit pas que le modèle est impossible, mais plutôt qu'il y a trop de modèles. Et pour séparer des modèles possibles il faudra faire des expériences plus fines que celles qu'on a faites jusqu'à présent. Il faut le progrès. Il faut le prouver. (1989, RT)

Il y a, me semble-t-il, une certaine incohérence à affirmer (comme le fait l'interprétation dite de Copenhague de la mécanique quantique) qu'un phénomène ne peut être dissocié de l'acte perceptif d'un observateur humain, d'une part, et d'autre part que les observations de deux observateurs distincts sont toujours équivalentes via une équivalence linéaire, donc parfaitement comparables. (1977, Espace, science et magie)

Le cerveau est chez l'adulte la projection spatiale de l'unité dynamique originelle du métabolisme de la blastula. (1987, Homéomères et anhoméomères...)

De ce point de vue, l'activité psychique n'est rien qu'une suite de catastrophes, cataboliques en principe, à cause de leur irréversibilité. (1968, SSM).

En exagérant à peine, on pourrait dire que toute question d'algèbre est triviale – ou indécidable. (1970, Les mathématiques “modernes”...)

Vers les années 1962 il m'arriva de rencontrer Lefschetz aux États-Unis. Il me fit alors cette confidence : « Que la Topologie était belle avant 1935 ! Après, elle est devenue beaucoup trop algébrique. » (1988, 10)

Ici se pose le problème de savoir comment la cervelle humaine, anatomiquement et physiologiquement si peu différente de la cervelle des Vertébrés supérieurs, a pu réaliser cette architecture compliquée, cette hiérarchie de champs dont les animaux paraissent incapables. Je crois, personnellement, que tout tient en une discontinuité de caractère topologique dans la cinétique des activités neuroniques ; dans le cerveau humain s'est réalisé un dispositif simulateur des singularités auto-reproductrices de l'épigenèse qui permet, en présence d'une catastrophe

d'espace interne  $Y$  et de déploiement  $U$ , de renvoyer le déploiement  $U$  dans l'espace interne  $Y$ , réalisant ainsi la confusion des variables internes et externes. Un tel dispositif n'exige pas de modification considérable des supports anatomiques et physiologiques. (1968, SSM).

La mémoire immédiate, liée à la conscience, se manifeste ainsi : on ne peut au cours de la même journée revenir exactement au même état psychique en deux instants différents (...) (1968, SSM)

Nous allons ainsi vers une définition encore plus exigeante de la signification ; le caractère signifiant au second degré d'un message ne viendra plus de sa véracité, ni de son accord formel avec le système préexistant, mais au contraire de son aptitude à modifier les systèmes existants, à susciter de nouvelles structures mentales d'accueil. Ceci montre les limites de la pensée formalisée ; est formelle toute pensée  $y$  qui n'est pas modifiée en tant que forme  $y$  par le passage à travers la communication verbale  $A+Sy$ , et pour laquelle le caractère signifiant résulte de la structure formelle de l'expression. Comme un système formel non contradictoire ne contient aucune proposition susceptible de remettre en cause une conséquence des axiomes de signification du système, on ne pourra jamais obtenir ainsi une expression formelle signifiante au second degré ; la fécondité des mathématiques et l'impossibilité de prouver la non-contradiction de l'arithmétique sont peut-être ainsi étroitement liées. (1968, SSM)

Il existe au départ un obstacle à l'existence d'une philosophie de la nature : c'est celui que pose le problème de la « démarcation », à savoir l'établissement de critères permettant de distinguer la connaissance scientifique de celle qui ne l'est pas : un « Naturphilosoph » ne saurait être « démarcationniste ». Ce problème qui a eu pour l'épistémologie positive et néopositive une importance cruciale a aujourd'hui perdu beaucoup de son acuité. (1988, 5)

Le « philosophe de la nature » que j'envisage aura un point de vue résolument anti-démarcationniste. On peut imaginer un spectre quasi-continu joignant les assertions les plus solidement établies (par exemple un théorème de mathématique) aux affirmations les plus délirantes. La pratique de notre épistémologue peut être ainsi décrite. Partant des *points de contact* obligés entre science et philosophie, il s'efforcera d'épaissir *l'interface entre science et philosophie* ; il sera donc *philosophe en sciences, et scientifique en philosophie*. (1988, 5)

Il n'est pas dans l'optique d'une construction formelle de prévoir sa propre destruction. (1973, ... innovation).

En vérité, il existe une réelle unité dans ma réflexion. Je ne la perçois qu'aujourd'hui, après y avoir beaucoup réfléchi, sur le plan philosophique. Et cette unité, je la trouve dans cette notion de bord. Celle de cobordisme lui était liée. (1991)