

AU-DELÀ DU DÉTERMINISME : LE DIALOGUE DE L'ORDRE ET DU DÉSORDRE

Edgar Morin

Gallimard | *Le Débat*

1980/6 - n° 6
pages 104 à 122

ISSN 0246-2346

Article disponible en ligne à l'adresse:

<http://www.cairn.info/revue-le-debat-1980-6-page-104.htm>

Pour citer cet article :

Morin Edgar, « Au-delà du déterminisme : le dialogue de l'ordre et du désordre »,
Le Débat, 1980/6 n° 6, p. 104-122. DOI : 10.3917/deba.006.0104

Distribution électronique Cairn.info pour Gallimard.

© Gallimard. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

Débat

RÉPONSES À RENÉ THOM

Interpellés dans l'article du Débat n° 3, « Halte au hasard, silence au bruit » par René Thom, mathématicien, médaille Field, créateur de la théorie des catastrophes, Edgar Morin et Ilya Prigogine, à l'invitation de la revue, nous ont fait parvenir les réponses suivantes.

Après « La nature de la nature » (1977), Edgar Morin publie aux Éditions du Seuil le second volume de La Méthode, « La vie de la vie ».

Ilya Prigogine, prix Nobel de chimie pour ses contributions à la thermodynamique de non-équilibre, en particulier la théorie des structures dissipatives, est l'auteur, avec Isabelle Stengers, de La Nouvelle Alliance (Gallimard, 1979).

Le débat n'est pas clos. Nous publierons prochainement un ensemble d'autres interventions sur la place et le rôle du déterminisme dans la science contemporaine.

Edgar Morin

Au-delà du déterminisme : le dialogue de l'ordre et du désordre

Le passé est fixé une fois pour toutes, mais le futur, dans une large mesure, est libre, fluide. René Thom.

Personnellement, je n'aime pas beaucoup la vision monothéiste du monde. Je préfère la vision polythéiste, infiniment plus proche de la réalité. Elle est fondée sur l'idée de conflit, selon laquelle des principes formateurs ou informateurs sont à l'œuvre dans le réel en s'opposant constamment. Cette vision est beaucoup plus fructueuse que celle d'un univers monothéiste et rationnel où tout est établi une fois pour toutes. René Thom.

Nul débat ne peut être purifié des humeurs, manies, obsessions voire aigreurs propres aux débatteurs. Il ne saurait y avoir de « pur » débat, c'est-à-dire vidé de toute subjectivité et affectivité. Toutefois, souvent, l'humeur, l'arrogance, l'esprit d'inquisition (dénonciation des errements pernicious, nuisibles) parasitent le débat, l'étouffent ou le transforment en choc de cuirassiers, et cela au cœur même de l'arène que les badauds croient aseptisée et rationalisée : celle du débat scientifique. Plus étonnante encore est l'incapacité de concevoir le point de vue d'autrui : ainsi je reste ahuri de voir, dans le compte rendu du débat Chomsky/Piaget sur l'inné et l'acquis (*Théories du langage, théories de l'apprentissage*, Éd. du Seuil, 1979) qu'en centaines de pages les deux champions, suivis de leurs féaux chomskiens et piagetiens, demeurent chacun aveugles à la position et à l'argumentation de l'autre.

Sans doute faudrait-il, partout où manque la preuve empirique éclatante qui clôt le débat, c'est-à-dire presque partout, que chaque débatteur, plutôt que de s'installer naïvement au siège héliocentrique de toute vérité, ait conscience des conditions subjectives, culturelles, historiques dans lesquelles émerge tout débat, et, de plus, essaie de résoudre les difficultés de dialogue entre deux esprits ou points de vue, surtout lorsqu'ils représentent deux univers paradigmatiquement étrangers l'un à l'autre.

Cette conscience a manqué évidemment à René Thom, dont l'humeur a inventé une fantasmagorie « épistémologie populaire » qui serait vouée à la « glorification outrageuse du hasard ». S'il y avait une épistémologie populaire, ce serait celle qui identifie la science à la promulgation des lois de la nature, de la société, de l'histoire. S'il y a un dogme « populaire » lié à la science, c'est bien celui du déterminisme universel.

En fait, nous voyons que le terme de populaire sert à désigner/dénoncer une « mauvaise » épistémologie par rapport à la bonne, qui, elle, est « racée », puisqu'elle émane de la « race des vrais épistémologues ». Jupitérien, Thom exclut Bachelard des vrais/bons épistémologues, mais y inclut Popper et Kuhn (qui, sous sa plume, deviennent des « produits... de la philosophie scientifique anglo-saxonne »). Ainsi, il s'installe sur le trône épistémologique, devenant le représentant typique de cette épistémologie à la française, puérile et arrogante dont il dénonce la débilité. Ici comme ailleurs, la prétention naïve et exclusive à la scientificité est le masque de l'irrationalité.

La case vide de l'oncle Thom.

Thom invente de toutes pièces un trait commun fondamental aux « philosophies sous-jacentes » de Monod, Atlan, Prigogine/Stengers, moi-même : « Toutes glorifient outrageusement le hasard, le bruit, les fluctuations, toutes rendent l'aléatoire responsable soit de l'origine du monde,... soit de l'émergence de la vie et de la pensée sur terre. » Or, chacun des auteurs visés essaie de concevoir l'association et la coopération de l'aléatoire et du déterminisme ; chacun, à sa manière, dégage l'importance des facteurs d'ordre qui interviennent dans toute naissance, constance et consistance d'organisation. En ce qui me concerne, j'écris (me différenciant ainsi de Michel Serres s'exclamant aventureusement : « Oui, le désordre précède l'ordre et seul est réel le premier¹. ») « *Ce qui est seul réel, c'est la conjonction de l'ordre et du désordre* », et je dis que le problème de toute connaissance moderne est de concevoir cette conjonction (*La Méthode*, Éd. du Seuil, t. I, p. 75). On voit donc que la vision thomienne de ce qu'il croit être la pensée de ce qu'il croit être ses adversaires « procède d'un certain confusionnisme mental, excusable chez les auteurs à formation littéraire, mais difficilement pardonnable chez des savants en principe rompus aux rigueurs de la rationalité scientifique » (Thom, « Halte au hasard », *Le Débat*, 3, p. 120).

Entrons dans le problème : Thom ouvre de façon particulièrement bizarre un débat particulièrement intéressant : « Où en est le problème du déterminisme aujourd'hui ? »

Il voit dans le déterminisme une réalité évidente et non une catégorie philosophique, un concept clair et simple, et non une notion dont les acceptions ont été variables et dont le sens a évolué (cf. à ce sujet l'article Déterminisme de Balibar et Macherey dans l'*Encyclopaedia Universalis*) depuis le déterminisme mécanique absolu de Laplace jusqu'au probabilisme moderne. Il voit dans toute remise en question du déterminisme une débilité ou un égarement incompréhensibles, alors que c'est le développement des sciences physiques et biologiques depuis un siècle qui provoque cette remise en question. Il s'imagine, comme un théologien persuadé que sans foi en Dieu il n'y a plus de morale, que sans foi dans le déterminisme il n'y a plus de volonté scientifique de chercher. Or, s'il est vrai que le mythe du déterminisme universel a été et peut encore éventuellement se révéler heuristique, il est non moins vrai que sa mise en question, comme chez Bohr ou Heisenberg, a pu se révéler non moins heuristique. Ce qui est heuristique, ce n'est pas seulement une idée, c'est aussi le conflit des idées. Ce qui est heuristique, c'est la mise en question, y compris la mise en question d'une mise en question.

Or, on voit que Thom s'intéresse, non pas aux problèmes posés par la rencontre entre les idéalités théoriques et les phénomènes empiriques, non pas aux conditions dialogiques et conflictuelles du développement des connaissances, mais à la souveraineté de l'idéalité. Pour lui, la connaissance scien-

1. Dans J. Le Goff et P. Nora, *Faire de l'histoire*, Paris, Gallimard, 1974, 2^e partie, p. 222.

tifique se réduit et se quintessencie dans la formalisation. Le postulat sous-jacent de ce « thomisme » est que tout le réel est algorithmisable. Effectivement, les découvertes les plus admirables de la pensée scientifique ont été des formulations d'algorithmes. Mais ne peut-on se demander s'il n'y a pas, dans l'univers réel, du non-algorithmisable, du non-réductible, du non-unifiable, c'est-à-dire de l'incertain, de l'imprédictible, de l'aléa, du désordre, de l'antagonisme ?

Dès lors, le problème de la connaissance devient-il non pas d'éjecter et de refouler hors de son royaume l'incertain, l'imprédictible, l'aléa, le désordre, l'antagonisme, mais de chercher le dialogue avec eux ?

De la simplicité du déterminisme à la complexité de l'ordre.

N'oublions pas que le problème du déterminisme s'est transformé en un siècle. L'idée de déterminisme s'est corrélativement assouplie et enrichie. À l'idée de lois souveraines, anonymes, permanentes guidant toutes choses dans la nature s'est substituée l'idée de lois d'interactions, c'est-à-dire dépendant des interactions entre corps physiques qui dépendent de ces lois. Ainsi la gravitation ne commande pas aux corps matériels : elle commande *les relations* entre corps matériels, et, sans corps physiques, ou avant leur constitution², pas de lois gravitationnelles. Plus encore : le problème du déterminisme est devenu celui de l'ordre de l'univers. L'ordre signifie qu'il n'y a pas que des « lois », mais des contraintes, invariances, constances, régularités dans notre univers. L'idée d'ordre est plus riche que l'idée de lois, et elle nous permet de comprendre que les contraintes, invariances, constances, régularités dépendent de conditions singulières ou variables. Ainsi, ce sont les conditions singulières de la genèse de notre univers qui ont déterminé des contraintes, lesquelles ont déterminé l'apparition, la sélection, la stabilité de certaines particules, ce à partir de quoi se sont constituées des règles ou lois d'interaction entre lesdites particules. Ainsi, à la vision homogénéisante et anonyme de l'ancien déterminisme s'est substituée une vision diversifiante et évolutive des *déterminations*. L'ordre de l'univers s'autoproduit en même temps que s'autoproduit cet univers à partir des interactions physiques : ainsi, il ne pouvait y avoir d'interactions électromagnétiques, gravitationnelles, nucléaires avant l'apparition des particules. Mais dès lors, dans et par ces interactions, se constituent des déterminations organisationnelles propres aux structures de tels ou tels systèmes (noyaux, atomes, molécules, astres, organisations vivantes), *c'est-à-dire qui n'existent pas hors de ces organisations*³.

Mieux encore : nous voyons que l'ordre biologique, c'est-à-dire les invariances, constances, règles, régularités propres aux phénomènes vivants, n'a pu se constituer qu'après une longue et marginale évolution physico-chimique, et dans des conditions d'existence temporaires, locales et précaires qui sont celles de notre planète. Cet ordre, donc, n'est ni absolu, ni éternel, ni inconditionnel. Il est le produit d'une évolution particulière et déviante au sein d'une petite planète d'un soleil de banlieue, et, s'il y a une vie dans une autre planète, elle y serait également particulière, marginale, provisoire.

Nous voyons donc que l'ordre de l'univers n'est pas seulement producteur (ou plutôt, nous le verrons, coproducteur) de phénomènes organisationnels. Il en est en même temps le produit, et il s'accroît, se développe avec le développement des organisations. Nous voyons qu'en deçà et au-delà des « lois » de

2. C'est-à-dire dans les hypothétiques toutes premières secondes de l'univers.

3. Cette idée n'est pas seulement liée à l'hypothèse actuellement la plus plausible d'un univers issu d'une déflagration originelle, elle est valable pour tout univers comportant genèse, c'est-à-dire évolution, et l'on ne voit pas comment l'on pourrait revenir à un univers immobile et éternel.

la nature, il y a leurs conditions d'apparition, d'existence, de continuation. Nous voyons qu'il y a des « lois » qui nécessitent d'être sans cesse produites et reproduites, et qui de plus se développent et se modifient, comme celles qui régissent l'ordre vivant.

Mais nous devons voir aussi que si l'ordre se développe en même temps que les organisations, celles-ci (noyaux, atomes, molécules, soleils, organisations vivantes) se constituent avec la coopération du désordre (agitation, rencontres aléatoires). C'est bien le sens du principe de von Foerster caractérisé et déformé par Thom d'« ordre par le bruit ». Von Foerster ne fait pas l'éloge outrageux du hasard. Il montre que la rencontre entre quelques contraintes élémentaires et des énergies non directionnelles produit des formes nouvelles d'organisation, c'est-à-dire, du coup, développe de l'ordre.

Du désordre.

Ici, il faut définir cette notion de désordre, qui, à mon sens, est plus riche que celle de hasard. De même que l'ordre ne s'identifie pas au déterminisme de lois générales régissant la nature, le désordre, bien qu'il le comporte toujours, ne s'identifie pas avec l'aléa ou hasard. Le désordre n'est pas une notion symétrique à l'ordre. C'est un macroconcept⁴ qui, tout en contenant toujours l'idée d'aléa, peut comprendre soit les idées d'agitation et de dispersion, soit les idées de perturbation/accident (par rapport à un fonctionnement, une organisation), et, lorsqu'il s'agit d'une machine informationnelle/communicationnelle (comme la machine vivante), les idées de bruit et d'erreur.

Or, le désordre a fait irruption dans l'univers physique, avec la thermodynamique, en tant que chaleur, c'est-à-dire agitation, dispersion, dégradation (de l'énergie), et il a envahi le cosmos dès que celui-ci a été conçu comme issu d'une sorte d'accident/événement thermique initial. Plus radicalement, le désordre s'est installé dans l'individualité microphysique, non seulement dans les atomes ou molécules d'un gaz, mais en toutes particules subatomiques, dont le comportement est aléatoire, c'est-à-dire imprédictible pour un observateur.

L'aléa, remarque justement Thom, se définit négativement : « Est aléatoire un processus qui ne peut être simulé par aucun mécanisme ni décrit par aucun formalisme. » C'est, comme le dit Chaitin, « *ce qui est algorithmiquement incompressible* » (G.J. Chaitin, « Randomness and Mathematical Proof », *Scientific American*, 232, 1975, pp. 47-52). Or, *pour nous* (et je reviendrai sur ce « pour nous »), l'univers physique, biologique, humain, comporte de l'aléatoire, c'est-à-dire que ni le devenir cosmique, ni le devenir biologique, ni le devenir anthropo-social ne peut être déduit d'algorithmes. Il comporte des trous, des plages d'imprédiction, d'indétermination, et peut-être d'inconcevabilité...

Certes, le hasard des comportements individuels (des particules, êtres vivants, êtres humains) peut être épongé dans une conception statistique embrassant des populations, et dans laquelle, non seulement se retrouvent les traditionnelles « lois de la nature » mais se constituent de nouvelles « lois du hasard ». Mais ce hasard n'est pas annulé pour autant. Nous avons désormais une connaissance à double entrée, l'une aléatoire et l'autre déterministe.

Mais, dès lors qu'il nous est apparu que les formes nouvelles, les innovations, les créations apparaissent dans les déviations ou fluctuations, dès lors que les transformations évolutives de la vie ne se

4. Je définis le « macroconcept » dans *La Méthode*, I (« La nature de la nature »), p. 378 et surtout *La Méthode*, II (« La vie de la vie »), p. 371.

font pas de façon frontale et massive, mais partent d'individus déviants par rapport à la norme de l'espèce d'où ils sont issus, dès lors que l'événement singulier, l'accident, voire l'« erreur », ne peuvent être épongés dans la description du devenir, alors il nous apparaît effectivement que le devenir ne peut être algorithmisé, ce que reconnaît Thom dans la belle phrase citée en exergue de cet article, mais qui relève d'un texte plus serein que son rappel à l'ordre (interview dans *Le Sauvage*, « La planète de l'oncle Thom », janvier 1977).

Certes, on peut considérer, et surtout au niveau des phénomènes humains qui sont à la fois physiques, biologiques, sociaux, culturels, historiques, que bien des hasards ne sont autres que la rencontre de séries causales déterministes d'ordre différent, mais c'est alors reconnaître que la rencontre entre ces déterminismes s'effectue dans le désordre. Certes, on peut considérer que l'explosion d'une étoile est physiquement déterminée, mais cette explosion constitue un désordre, à la fois accident, désintégration, agitation, dispersion. Certes, il demeure un ordre cosmique constitué par l'univers organisé en étoiles et systèmes astraux, mais cet ordre n'est plus le roi de l'univers : il est minoritaire par rapport à la matière non organisée au sein d'un gigantesque nuage. Cet ordre est lié, du coup, aux organisations que constituent les systèmes stellaires. Autrement dit, il est autant nécessaire qu'il y ait de l'organisation pour qu'il y ait des lois de la nature qu'il est nécessaire qu'il y ait des lois de la nature pour qu'il y ait de l'organisation.

Il résulte que l'ancien ordre éternel/absolu des lois souveraines/universelles, que l'ancien déterminisme laplacien excluant tout aléa, toute incertitude, toute bifurcation, dans le passé comme dans le futur, sont morts. Mais non pas l'ordre ni la détermination. Au contraire, l'idée d'ordre et l'idée de détermination se trouvent enrichies, assouplies, pluralisées. Mais cet enrichissement s'effectue en leur associant deux idées, l'une invisible, l'autre refoulée dans la science classique : 1° l'idée d'organisation (qui permet de comprendre la construction, production, reproduction d'ordre et d'ordres différents) ; 2° l'idée de désordre.

Il y a production d'ordre dans l'univers à partir des contraintes génésiques/singulières propres à cet univers, à partir des processus organisateurs qui s'y constituent (formation de noyaux, atomes, étoiles), mais ces processus comportent des désordres (agitations, dispersions, rencontres aléatoires, éclatements/ruptures dans le nuage originaire, à partir de quoi vont jouer les processus gravitationnels). L'idée enrichie d'ordre ne peut plus expulser l'idée de désordre. Elle doit ouvrir un dialogue ordre/désordre/organisation. À la différence de l'explication classique, qui rejetait dans l'enfer extra-scientifique tout ce qui ne pouvait dépendre uniquement d'un paradigme d'ordre absolu, l'explication moderne appelle un paradigme incompressible ordre/désordre/interactions/organisation. Ainsi le mythe du déterminisme fait place à la problématique d'un ordre devenu inéluctablement complexe, c'est-à-dire lié de façon, non seulement antagoniste, mais complémentaire au désordre, lequel jette son défi – fécond et mortel, comme tout défi – à la connaissance scientifique.

L'opposition ontologique/métaphysique et la problématique méthodologique.

Il paraît absurde d'associer ordre et désordre et de vouloir envisager leur dialogue, tant qu'on reste dans l'alternative lamentable entre deux ontologies, d'une part un univers dont l'être véritable serait tissé d'ordre, d'autre part un univers dont l'être véritable serait tissé de désordre.

Il y a ontologiquement conflit entre deux visions du monde. La première postule un univers obéissant idéalement au calcul, idéalement algorithmisable, et qu'un démon néo-laplacien saurait, s'il était

doué des facultés adéquates, décrire dans son passé et prédire dans son futur ; dès lors, tout l'effort de la science serait d'approcher le plus possible du siège et des pouvoirs du démon.

La vision d'un monde livré au hasard, elle, aboutit à un démon antagoniste du premier, Dieu caché dont les caprices imprévisibles gouvernent l'univers. Toutefois, dès qu'on regarde de près, l'on voit que le hasard pose de lui-même un problème qu'exclut dans son principe le déterminisme : celui des rapports entre l'esprit humain et la réalité de l'univers. Ce problème est : l'impossibilité d'éliminer le hasard tient-il à la faiblesse des moyens et ressources de l'esprit humain, à son ignorance, qui l'empêchent de reconnaître le déterminisme caché qui se trouve derrière les hasards apparents, l'ordre imperturbable qui se trouve derrière les perturbations du désordre ? Ou bien ne traduit-elle pas l'insuffisance de l'algorithme, de la formalisation, de la logique face à la richesse complexe du réel ? Peut-être existe-t-il encore beaucoup de déterminismes cachés sous d'apparents hasards. Mais peut-être aussi, en profondeur, l'univers est impossible à totalement idéaliser et rationaliser. *Il serait plus riche que l'esprit.*

Ainsi le hasard nous apporte, non seulement incertitude sur les processus où il intervient, mais aussi incertitude sur sa propre nature, c'est-à-dire incertitude sur la nature de l'incertitude, et incertitude sur les possibilités et limites de notre esprit. À ce titre, le hasard nous ramène ce que chasse la pauvre ontologie déterministe : le problème de l'esprit humain face aux phénomènes qu'il observe/conçoit. Il y a incertitude ontologique sur la nature de la réalité parce qu'il y a incertitude sur les possibilités de l'esprit humain face à la réalité.

La notion de hasard, dès qu'on y réfléchit, appelle l'observateur/concepteur. La notion de désordre, dès qu'elle apparaît comme perturbation, accident, désorganisation, bruit, appelle la notion d'organisation à quoi se réfèrent les accidents, perturbations, désorganisations, bruits. Autrement dit, le désordre ne peut être posé comme un absolu ontologique. Il doit nécessairement être relationné, en tant qu'aléa, à un observateur/concepteur, en tant qu'accident/perturbation/bruit à un problème d'organisation.

Dès lors nous apparaît *le champ réel* de la connaissance : c'est celui, non d'un univers en soi, mais d'un univers vu/perçu/conçu par un esprit humain *hic et nunc*, c'est-à-dire un univers d'où on ne peut exclure l'esprit humain qui le considère, donc d'où on ne peut éliminer les problèmes de connaissance que pose la nature de cet esprit. Ce champ réel des observations faites par des esprits humains comporte la présence inéliminable de déterminismes et d'aléas, d'ordre et de désordre, dans les phénomènes micro, macro, astrophysiques, biologiques, écologiques, anthropologiques, historiques. Dès lors il nous faut quitter l'opposition ontologique hasard/nécessité pour considérer leur coprésence. Dès lors, la recherche des déterminations et la considération des aléas, accidents, désordres sont l'une et l'autre nécessaires et fécondes. Mais toute déification/réification du Déterminisme ou du Hasard est pauvre et stérile. Un univers totalement déterminé est un univers où rien de nouveau ne peut advenir et où on ne saurait introduire l'esprit humain qui l'observe. Un univers totalement livré au hasard ne serait que bruit et fureur. Or, pour nous, l'univers est à la fois ordre, organisation, bruit et fureur.

Il nous faut donc renoncer à l'idéologie/idolâtrie/idéalisme du déterminisme comme à l'idéologie/idolâtrie du Dieu Hasard. Sans doute peut-on psychanalyser dans le culte du hasard un désir obscur de retrouver la grâce divine, de s'affranchir des contraintes et servitudes du réel.

Certes, le déterminisme répond au besoin spéculatif et pratique de l'esprit humain : « désambiguïser » l'environnement, maîtriser le réel. Mais le mythe d'un univers totalement déterministe est devenu l'idéologie de maîtrise/domination de la nature, où rien ne saurait échapper au contrôle de l'esprit et de la technique des humains. C'est devenu, corrélativement, le rêve idéaliste d'un univers qui

doit nécessairement obéir aux schèmes les plus simples de notre logique humaine. Et l'on aboutit à un idéalisme diafoiresque : ce qui ne peut être formalisé n'a pas le droit à l'existence. Le réel doit obéir au formel, et non pas le formel s'appliquer au réel. Thom, du reste, n'a pas caché, dans divers textes, son platonisme. À l'encontre, il me semble « réaliste » de croire que le réel déborde en richesse et complexité le formel et le rationnel. Renoncer au déterminisme ontologique, c'est s'ouvrir à l'idée que notre logique, nécessaire, est insuffisante pour concevoir la richesse du réel.

Dès lors, le problème est, non pas de diviniser ou exorciser le hasard, mais de ne plus chercher à l'éliminer idéalement du monde. Il nous faut éliminer aussi bien le point de vue idéal du démon laplacien que celui du néo-Dieu Hasard pour nous placer du point de vue réel de l'homme-social-vivant-dans-le-monde. Nous devons abandonner, comme pauvre et aporétique, l'idée d'un univers seulement déterministe ou seulement aléatoire. Le postulat du déterminisme nouménal n'a aucun intérêt phénoménal. Il peut encourager des chercheurs bornés, mais la recherche n'a pas un besoin vital d'être bercée par ce pauvre mythe : le mystère de l'univers, l'aventure de la connaissance sont des stimulants à la fois suffisants et inépuisables. *Il nous faut donc abandonner une opposition ontologique/métaphysique pour considérer une problématique méthodologique : celle de la connaissance d'un univers dont l'observateur ne pourra jamais éliminer le désordre et dont on ne pourra jamais éliminer son observateur*⁵.

Ainsi, il nous faut dépasser l'alternative simplette hasard/nécessité, ordre/désordre. Il nous faut entrer dans le champ de notre réalité qui comprend non seulement l'observation, l'expérimentation, la conception, mais aussi l'observateur/coexpérimentateur/concepteur.

Certes les notions de hasard et de nécessité sont antagonistes logiquement et tendent à s'exclure l'une l'autre. Mais c'est *en fait* que nous les voyons liées. D'où le problème : comment concevoir leur entr'association ? Ce n'est pas le déterminisme qui est d'« une richesse fascinante », ce n'est pas non plus le hasard. Isolés, ils sont chacun d'une pauvreté désolante. La richesse fascinante, le véritable objet de la connaissance scientifique, c'est la (les) relations) ordre/désordre, hasard/nécessité. C'est la réalité de leur opposition et la nécessité de leur liaison.

Le dialogue de l'ordre et du désordre.

La statistique nous fait juxtaposer un microdésordre individuel et un macro-ordre global sans que l'on puisse établir la logique du lien réel existant entre l'ordre et les myriades de désordres dont cet ordre est issu. Ce faisant, elle nous révèle l'équivoque, l'ambiguïté qui se trouvent désormais dans la notion d'ordre et dans celle de désordre. Thom le dit fort bien : « Le hasard, en principe négateur de tout ordre, se soumet à des lois, alors que le déterminisme, très fréquemment, s'estompe dans une structure statistique. » Mais Thom glisse sur cette idée typiquement complexe au lieu d'en faire le point de départ de la nécessaire réflexion : le dialogue, ou plutôt la dialogique (association de deux logiques différentes) entre ordre et désordre.

Il ne s'agit pas de hiérarchiser la relation ordre/désordre en accordant à l'un de ces deux termes le rôle vedette, à l'autre le rôle d'utilité. Ainsi dans le phénomène de fluctuation déclenchant l'apparition

5. Nous ne pouvons concevoir ce que serait nouménale un univers qui produit ce qui, à notre entendement, émerge comme ordre et désordre ; mais nous pouvons supposer justement qu'il est dans l'univers quelque chose d'inconcevable, antérieur à l'ordre et au désordre, et que pour ma part j'appellerai chaos, ce terme signifiant, non pas pur désordre, mais source indistincte génératrice d'ordre et de désordre.

d'une structure nouvelle, il n'y a pas de hiérarchie, dans un sens comme dans l'autre, entre le « dynamisme déterministe sous-jacent qui modèle la statistique des fluctuations » et la « fluctuation déclenchante ». Il s'agit de la complémentarité indispensable de deux réalités d'ordre différent pour concevoir l'apparition des formes, organisations, structures nouvelles, comme, par exemple, l'apparition d'un mutant devenant le fondateur d'une nouvelle espèce.

Plus largement, comme nous allons le récapituler rapidement, il est nécessaire de concevoir, dans les morphogénèses, une liaison en boucle



puisque l'innovation, qui comporte un aspect aléatoire, va, en suscitant la formation d'une structure/forme stable, s'inscrire dans la répétition, c'est-à-dire dans un ordre organisationnel qu'elle aura à la fois modifié et maintenu. C'est dire, du coup, qu'il faut, pour concevoir tous phénomènes évolutifs, physiques, biologiques, anthropo-sociaux, concevoir une boucle génératrice ordre/désordre/organisation (cf. *Méthode*, I, pp. 68-82). Nous devons donc concevoir le monde (physique, biologique, humain) dans ses constances, régularités, répétitions, « lois », mais aussi dans ses perturbations, accidents. Nous devons concevoir le rôle de l'aléatoire et du singulier dans le devenir. Le problème des bifurcations, divergences, dispersions à partir d'un état initial comportant de très faibles écarts se pose, non seulement en thermodynamique et en cybernétique⁶ mais surtout dans l'évolution biologique et l'évolution anthropo-sociale, où les écarts provoqués par l'invention/innovation/création se développent en schismogénèses/morphogénèses.

Scienza nuova.

Comme nous allons l'indiquer trop sommairement, ce sont les développements scientifiques les plus avancés qui nous poussent à sortir des alternatives lamentables comme ordre/désordre (et réductionnisme/holisme, analyse/synthèse, etc.), dans lesquelles s'enferment et nous enferment les simplifications autoritaires. Il s'agit, plutôt que d'opter entre deux ontologies ou deux logiques, d'ouvrir la pensée complexe du réel, la complexité se définissant comme la nécessité de considérer les notions d'ordre et de désordre, de hasard et de nécessité dans leurs caractères à la fois antagonistes et complémentaires ainsi qu'en relation avec la problématique de l'organisation et la problématique de l'observateur/ concepteur.

Certes, la mission quasi vitale de la science jusqu'à la fin du siècle dernier fut d'éliminer l'incertain, l'indéterminé, l'imprécis, la complexité, pour pouvoir contrôler et dominer le monde par la pensée et par l'action. Mais cette science a abouti, non pas à la clé déterministique universelle, mais à la problématique fondamentale de l'incertitude, de l'indétermination, de l'imprécision, de la complexité. La science nouvelle – *scienza nuova* – en gestation est celle qui travaille, négocie, avec l'aléa, l'incertain, l'imprécis, l'indéterminé, le complexe.

6. La même perturbation peut, soit être annulée (feed-back négatif), soit déclencher des processus désintégrateurs (feed-back positif), selon qu'elle intervient en deçà ou au-delà d'un seuil critique dans l'autorégulation d'un système/machine. Ainsi, les mêmes causes peuvent avoir des effets différents ou contraires.

Ainsi, comme je l'ai déjà indiqué, ce sont toutes les dimensions de la connaissance physique, de la microphysique à la cosmophysique en passant par la thermodynamique⁷ qui nous disent que l'idée de désordre est non seulement inéliminable de notre univers, mais nécessaire pour le concevoir. Cet univers est soumis à des processus d'agitation/dispersion/dégradation dans sa genèse et son développement. S'il est issu d'une déflagration initiale, on peut dire qu'il se désintègre en se constituant. Plus encore, comme il connaît, dans cette désintégration même, des processus multiformes d'intégration, d'association, d'organisation, on peut dire que c'est en se désintégrant qu'il s'ordonne, s'organise et se développe. C'est dans turbulence et diaspora que se sont constitués particules, noyaux, astres, et c'est dans la forge furieuse des étoiles que se sont constitués les atomes nécessaires aux organisations moléculaires complexes, elles-mêmes nécessaires aux organisations vivantes. Et toutes les organisations dynamiques, des étoiles aux êtres vivants, sont en processus ininterrompu – jusqu'à leur mort – de désorganisation/réorganisation, dégénérescence/régénération, désintégration/reproduction.

En ce qui concerne la biologie, Thom s'ahurit que Monod accorde une grande place au hasard. Certes, Monod tend à réifier/hypostasier la notion de hasard. Mais toute pensée biologique moderne, depuis Mendel, s'est trouvée confrontée au hasard et travaille avec le hasard. Thom, en pur idéaliste logique, pense que la vie devait apparaître nécessairement sur la Terre. Certes, les rencontres qui susciterent la première entité vivante ont obéi aux lois physico-chimiques qui se manifestent nécessairement dans les conditions de ces rencontres, mais ces conditions et ces rencontres, elles, furent-elles nécessaires ? Ce sont les données empiriques qui nous posent le problème : le fait que tous les êtres vivants, de la bactérie à l'éléphant, aient le même code génétique et aient la même unité de composition moléculaire, le fait que nous n'ayons aucun indice de génération spontanée de vie en deux ou trois milliards d'années terrestres conduisent à envisager que la vie dont nous relevons est peut-être née une seule fois et que nous avons tous le même ancêtre. Et jusqu'à présent, aucun message cosmique, aucun signe ne nous témoigne d'une autre vie, ailleurs... Ainsi la vie est-elle non seulement marginale, mais aussi hautement improbable, et, peut-être ne le saurons-nous jamais, unique ?

Et la pensée, elle, devait-elle aussi nécessairement apparaître, comme nous le prédit rétrospectivement, avec grande hardiesse mais aussi grande sécurité, René Thom ? Alors pourquoi est-elle apparue seulement dans un rameau privilégié et tardif de l'ordre des primates et de la famille des hominiens, et non chez les végétaux, insectes, autres vertébrés ?

Plus généralement :

– Quel que soit le degré de probabilité que lui attribue notre penchant philosophique, l'origine de la vie ne peut être conçue sans agitations, turbulences, rencontres aléatoires.

– Toute innovation évolutive comporte des facteurs ou événements aléatoires.

– De la rencontre entre mâle et femelle à la combinaison de deux patrimoines génétiques, toute organisation sexuelle comporte et utilise le hasard, et c'est ce hasard qui apporte à l'individu sa singularité génétique.

– L'être vivant compute l'aléa (information) et est un générateur d'aléa (décision, comportement).

7. La question n'est pas de décider si le second principe de la thermodynamique s'identifie absolument à l'idée d'accroissement du désordre macrophysique ; la question est de constater qu'il y a dans l'univers physique un principe d'agitation/dispersion/dégradation inséparable de tout processus énergétique et qui affecte toute organisation dynamique, depuis les astres jusqu'aux êtres vivants, où il devient un principe de ruine, de désintégration, et de mort.

– Toute stratégie utilise et produit du hasard (depuis la stratégie de défense immunitaire (cf. la théorie « sélective » de la défense immunologique de Burnett) jusqu’à la stratégie animale de recherche, défense, attaque dans un écosystème.

– Toute activité neurocérébrale comporte de l’aléa dans la constitution des liaisons synaptiques (Changeux-Danchin), et, chez l’homme, dans le rêve et l’imagination (sans laquelle il n’est pas d’invention théorique, donc de connaissance scientifique).

– Tout être vivant doit être conçu dans son environnement, lequel comporte d’innombrables aléas physiques (aléas quantiques, rayons cosmiques, perturbations climatiques, cataclysmes telluriques) et biologiques (risque d’attaque par pathogènes, parasites, concurrents, ennemis, etc.). On peut certes ne voir que les déterminismes agissant dans une situation éco-biologique, mais c’est alors éliminer cette situation et la situation même de toute vie, qui est existence aléatoire dans un environnement aléatoire.

Il faut chercher, reconnaître tous les déterminismes, toutes les déterminations. Mais il faut aussi voir que toute naissance est improbable, que tout acte sexué est un tirage au sort génétique, que tout jeu d’amour est aussi un jeu du hasard, que toute existence subit sans trêve risque et chance, que tout changement porte la marque de l’aléa, que toute mort constitue, non seulement une fatalité indéterminée, mais un accident *hic et nunc*. Il y a, dans la sphère de la vie, beaucoup plus d’ordre que dans la sphère strictement physique. Mais il y a aussi beaucoup plus de désordre et d’aléa. Toute vie subit le hasard, joue avec le hasard, utilise le hasard, transforme le hasard, se transforme selon le hasard, et finalement meurt par hasard, bien qu’elle soit, jusque et surtout dans cette mort, sans cesse déterminée.

C’est parce qu’elle a senti l’importance fondamentale du hasard que la pensée biologique tend parfois à le déifier. *En chacun de ses progrès, elle a inscrit de façon décisive et profonde le hasard dans les principes qui gouvernent la reproduction, l’individuation, le comportement, l’évolution*. Et, depuis Mendel, elle a formulé ses « lois » en y intégrant le hasard. Corrélativement, la connaissance de l’organisation vivante progresse dans la mesure où l’on comprend que c’est une désorganisation/réorganisation, qui tolère, contient, refoule, intègre du désordre, y compris la prolifération – jusqu’à un certain seuil – de cellules malignes.

En ce qui concerne les sciences anthro-po-sociales, celles-ci ont beaucoup à progresser dans la connaissance des déterminations propres à leur objet. Mais il est clair que l’idéal de la connaissance n’y est nullement de se borner à dégager des « lois de la société », mieux (pire) « de l’histoire ». De telles lois sont extrêmement pauvres et comportent tant d’incertitudes que leur légalité est mitée. En fait, il s’agit d’une légalité mythée : toute prétention à promulguer des lois de la société ou de l’histoire a été et demeure le masque « scientifique » du mythe doctrinaire. Toute prétention à monopoliser la science sociale par la pseudo-possession des pseudo-lois de l’histoire est *ipso facto* non seulement a-scientifique, mais antiscientifique. Car toute prétention à monopoliser la scientificité, par le déterminisme ou tout autre principe, devient d’elle-même, cher René Thom, antiscientifique.

Plus encore que dans l’évolution biologique, la volonté de comprendre le devenir historique nous amène à considérer, non seulement déterminismes et déterminations, mais les enchevêtrements multi-causaux d’origines différentes, le rôle déclencheur/moteur de la déviance, des conflits, des crises, des guerres (lesquelles comportent inévitablement désordres et aléas), le rôle décisif à des moments d’hésitation/bifurcation de l’événement singulier, de l’accident, de l’individu, de la décision. Une fois encore, il faut faire jouer les notions d’ordre, de désordre, d’interaction et d’organisation pour tenter d’arriver à la meilleure compréhension possible.

Et maintenant, considérons l'individu humain, si multiplement déterminé dans ses gènes, son environnement, sa culture, sa famille, sa classe, son *habitus*, sa société. Et pourtant chacun de nous est un rescapé hasardeux d'une éjaculation de 180 millions de spermatozoïdes, chacun de nous est le fruit d'une rencontre, peut-être probable, peut-être extrêmement improbable entre deux géniteurs ; chacun d'entre nous est le résultat d'une combinaison-loterie entre les deux patrimoines génétiques qu'il unit. Chacun d'entre nous porte dans son être l'empreinte des événements à la fois nécessaires et aléatoires de sa petite enfance. Et nul démon n'aurait pu, à considérer l'hérédité génétique, l'héritage culturel, l'influence environnementale et le cadre de vie du nouveau-né, prédire que celui-ci deviendrait un mathématicien à la fois génial, impulsif et borné. Il est certes probable qu'un démon, en examinant les gènes parentaux, les règles matrimoniales en vigueur, le milieu socioculturel, puisse disposer d'une grille tout à fait indispensable, mais non suffisante, pour concevoir la personnalité du mathématicien prodige. Quant au biographe de ce grand mathématicien, il essaiera de concevoir comment la nécessité et le hasard ont concouru à la naissance de sa vocation. Il se demandera, à un certain moment, si l'enfermement dans l'idéalité mathématique joint à une pétulance caractérielle ne l'ont pas conduit à attribuer à une « épistémologie populaire » mythique ce qui relève du développement scientifique lui-même : la remise en question, l'ébranlement, et finalement l'abandon du déterminisme universel.

Une connaissance qui devrait connaître son ignorance.

Le problème qui se pose en termes spécifiques à la pensée scientifique est un problème qui se pose à toute pensée. La pensée n'est pas seulement connaissance/détection des constances, régularités, « lois » présentes et agissantes dans la nature. Elle est aussi stratégie, et comme toute stratégie, elle doit, non seulement utiliser au maximum sa connaissance de l'ordre, mais aussi affronter l'incertitude, l'aléa, c'est-à-dire les zones d'indéterminabilité et imprédictabilité qu'elle rencontre dans le réel, travailler malgré l'incertain, s'en servir, utiliser l'aléa, user de ruse avec l'adversité. Dans ce sens, c'est l'incertitude et l'ambiguïté, non la certitude et l'univocité, qui stimulent le développement de l'intelligence. Zadeh nous dit très justement que la supériorité de la pensée humaine sur l'ordinateur qui élimine le flou, c'est de travailler en dépit du flou et avec le flou (L. Zadeh, « Fuzzy logic and approximate reasoning », *Synthèse*, 30, 1976, pp. 407-428). Mais peut-être la plus grande divergence que j'aurais avec Thom se situe dans l'idée même de connaissance. Thom, fidèle à la conception simpliste du progrès de la connaissance, pense que celle-ci accroît ses lumières en dissipant les ombres. Or, nous devons voir ce que nous montre le prodigieux développement de la connaissance scientifique : ce prodigieux développement de la connaissance est en même temps un prodigieux développement de l'ignorance. Il résout les énigmes mais révèle les mystères. L'accroissement de lumière est en même temps accroissement d'ombre. Dès lors, le vrai progrès s'opère lorsque la connaissance devient consciente de l'ignorance qu'elle apporte : il s'agit alors d'une ignorance consciente d'elle-même, et non de la superbe ignorance de l'idéalisme déterministe qui croit qu'une équation suprême lui permettra d'illuminer l'univers et d'en dissiper le mystère.

Certes, l'introduction du désordre, de l'aléa, et, conjointement, de l'observateur/concepteur apporte une limite à notre connaissance. Mais cette limite ne détruit que le plat infini du déterminisme, et elle nous révèle le grandiose infini de l'inconnu. La conscience de cette limite est un des plus grands progrès concevables dans notre connaissance, qui se trouve désormais en mesure de

travailler avec le désordre, avec l'aléa, et peut introduire en elle l'autoréflexion, c'est-à-dire la recherche de l'autoconnaissance...

Terminons sur une notion qui fait « bondir » René Thom, la notion de complexité. Thom est un penseur complexe parce qu'il met au cœur de sa théorie morphogénétique l'antagonisme, le conflit⁸, la rupture. Effectivement, la complexité comporte, entre autres, l'association principielle de deux termes qui apparemment s'excluent l'un l'autre. Thom est un penseur complexe qui croit obéir au principe de simplification. Il se veut fidèle à l'idéal d'une connaissance dont la mission est d'expulser l'imprécis, l'incertain, le paradoxe, la contradiction. Or, la complexité amène à travailler avec l'aléa et le désordre, lesquels apportent imprécision et incertitude. La connaissance simplifiante rejette l'incertitude car celle-ci la tue. De même que l'anaérobie ne sait pas qu'il est une vie aérobie plus riche puisqu'il en meurt, de même que le poisson ignore que l'air n'asphyxie pas, mais fait vivre l'animal terrestre, de même le simplificateur ne sait pas que ce qui tue sa façon de penser nourrit la pensée complexe. La simplification déterministe croit vidanger les excréments du savoir. Elle ne sait pas qu'elle rejette l'« or du temps ».

Résumons : penser, ce n'est pas servir l'ordre ou le désordre ; c'est se servir de l'ordre et du désordre. Penser n'est pas se détourner de l'irrationalisable et de l'inconcevable. C'est travailler malgré/contre/avec l'irrationalisable et l'inconcevable.

Edgar Morin.

8. « Nos modèles attribuent toute morphogenèse à un conflit, à une lutte entre deux ou plusieurs attracteurs » (R. Thom, *Stabilité structurelle et morphogenèse*, Paris, Éditions de la Flammarion, 1972).