

COMPLEXITE RESTREINTE, COMPLEXITE GENERALE

La notion de complexité est absente dans l'histoire de la philosophie comme dans l'histoire de la science. Toutefois la complexité est présente de facto dans toutes les grandes pensées philosophiques. Chaque grande pensée comporte la découverte d'une complexité, bien que le philosophe enferme souvent cette seule complexité dans un système qui comporte par la même un aspect réducteur. Par contre la complexité est non seulement absente de la science moderne elle y est implicitement ou explicitement rejetée.

Pourquoi la problématique de la complexité est elle apparue récemment ? Et pourquoi serait elle justifiée ?

Les trois principes du rejet de la complexité par la 'science classique'

La science classique a rejeté la complexité en vertu de trois principes explicatifs fondamentaux.

- 1) Le principe du déterminisme universel, illustré par le Démon de Laplace, capable grâce à son intelligence et ses sens extrêmement développés de non seulement connaître tout événement du passé, mais de prédire tout événement du futur.
- 2) Le principe de réduction, qui consiste à connaître un tout composite à partir de la connaissance des éléments premiers qui le constituent.
- 3) Le principe de disjonction, qui consiste à isoler et séparer les difficultés cognitives les unes des autres, ce qui a conduit à la séparation entre disciplines devenues hermétiques les unes aux autres.

Ces principes ont conduit à des développements extrêmement brillants, importants et positifs, de la connaissance scientifique jusqu'au moment où les limites d'intelligibilité qu'ils comportaient sont devenus aussi voire plus importants que leurs élucidations.

Dans cette conception scientifique, la notion de « complexité » est absolument rejetée. D'une part, elle signifie couramment confusion et incertitude ; l'expression « c'est complexe » exprime de fait la difficulté à donner une définition ou une explication. D'autre part, comme le critère de vérité de la science classique s'exprime par des lois et des concepts simples, la complexité ne concerne que les apparences superficielles ou illusoire. Apparemment, les phénomènes se présentent de façon confuse et incertaine, mais la mission de la science est de débusquer, derrière ces apparences, l'ordre caché qui est la réalité authentique de l'univers.

Certes, la science occidentale n'a pas été la seule à chercher la « vraie » réalité derrière les apparences ; dans la conception hindouiste le monde d'apparences, le *mâyâ*, est illusoire, et dans la conception bouddhiste le *samsara*, monde des phénomènes, n'est pas la réalité ultime ; mais la vraie réalité, dans les mondes hindouiste ou bouddhiste, est indicible et à la limite inconnaissable. Alors que, dans la science classique, il y a, derrière les apparences, l'ordre impeccable et implacable de la nature.

Enfin la complexité est invisible dans le découpage disciplinaire du réel. En effet, le sens premier du mot, qui vient du *complexus* latin, signifie : ce qui est tissé ensemble. Le propre non pas de la discipline en soi, mais de la discipline telle qu'elle est conçue, non communicante avec les autres disciplines, fermée sur elle-même, désintègre naturellement la complexité.

Pour toutes ces raisons, l'on comprend que la complexité fut invisible ou illusoire, et que le terme fut rejeté délibérément.

Complexité : Une première brèche : l'irréversibilité

Mais une première brèche s'opère dans l'univers scientifique au cours du 19^{ème} siècle ; la complexité va en jaillir de facto avant de commencer à être reconnue de jure.

Elle va jaillir de facto avec l'énoncé du deuxième principe de la thermodynamique, qui indique que l'énergie se dégrade sous forme calorifique : ce principe s'inscrit dans l'irréversibilité du temps, alors que jusqu'alors, les lois physiques étaient en principe réversibles et que même dans la conception de la vie, le fixisme des espèces n'avait pas besoin du temps.

L'important n'est pas seulement l'irruption de l'irréversibilité, donc du temps, c'est aussi l'apparition d'un désordre dès lors que la chaleur est conçue comme une agitation de molécules ; le mouvement désordonné de chaque molécule est imprédictible, sauf si l'on se met à l'échelle statistique où effectivement on arrive à déterminer des lois de distribution.

La loi de croissance irréversible de l'entropie a donné lieu à de multiples spéculations, et, au-delà de l'étude des systèmes clos, à une première réflexion sur l'univers, puisque celui-ci, s'il est soumis au deuxième principe tendrait vers la dispersion, l'uniformité donc vers la mort. Cette conception de la mort de l'univers, longtemps rejetée, réapparaît aujourd'hui en cosmologie, avec la découverte de ce que l'on appelle l'énergie noire, qui conduirait à la dispersion des galaxies et semblerait nous annoncer que l'univers tend à une dispersion généralisée. Comme disait le poète Eliott « l'univers mourra dans un chuchotement » (« whisper »)...

Ainsi l'arrivée du désordre, de la dispersion, de la désintégration, constitue une atteinte fatale à la vision parfaite, ordonnée et déterministe.

Et il faudra beaucoup d'efforts - on n'y est pas encore arrivé, justement parce que c'est contraire au paradigme régnant - pour comprendre que le principe de dispersion, qui apparaît dès la naissance de l'univers avec cette déflagration inouïe nommée improprement big - bang, se combine à un principe contraire de liaison et d'organisation qui se manifeste dans la création de noyaux, d'atomes, de galaxies, d'étoiles, de molécules, de la vie.

Interaction Ordre/Désordre/Organisation

Comme se fait-il que les deux phénomènes soient liés ?

C'est ce que j'ai tenté de montrer dans le premier volume de *La Méthode*. Il nous faut associer les principes antagonistes d'ordre et de désordre, et les associer en faisant émerger un autre principe qui est celui de l'organisation.

Voici une vision en fait complexe, qu'on a refusé pendant très longtemps de considérer, parce que l'on ne peut concevoir que le désordre puisse être compatible avec l'ordre, et que l'organisation puisse être liée au désordre tout en lui étant antagoniste.

En même temps que celui de l'univers, l'ordre implacable de la vie s'est altéré. Lamarck introduit l'idée d'évolution, Darwin introduit la variation et la compétition comme moteurs de l'évolution. Le post-darwinisme, s'il a, dans certains cas, atténué le caractère radical du conflit, a apporté cette autre antinomie à l'ordre : le hasard, je dirais même une débauche de hasard. Dans la conception néodarwinienne, pour éviter d'appeler « création » ou « invention » les formes nouvelles de l'organisation vivante comme les ailes, l'oeil, - on a très peur du mot « invention » et du mot « création » -, on a mis le hasard à la proue. On peut comprendre du reste la peur de la création parce que la science rejette le créationnisme, c'est-à-dire l'idée que Dieu soit créateur de formes vivantes. Mais le rejet du créationnisme a fini par masquer la créativité qui se manifeste dans l'histoire de la vie et dans l'histoire de l'humanité. Et, du point de vue philosophique, c'est assez récemment que Bergson puis d'une autre façon, Castoriadis, ont mis au centre de leur conception l'idée de création.

D'autre part, au début du 20^{ème} siècle, la microphysique a introduit une incertitude fondamentale dans l'univers des particules qui cesse d'obéir aux conceptions de l'espace et du temps propres à notre univers appelé macro-physique. Comment donc ces 2 univers, qui sont les mêmes, mais à une échelle différente, sont-ils compatibles ? On commence aujourd'hui à concevoir qu'on peut passer, de l'univers micro-physique au notre, des lors que se relie entre eux un certain nombre d'éléments quantiques, en vertu d'un processus appelé la décohérence. Mais il reste ce formidable hiatus logique et conceptuel entre les deux physiques.

Enfin à très grande échelle – mega-physique- la théorie einsteinienne découvre qu'espace et temps sont relationnés l'un à l'autre, ce qui fait que notre réalité vécue et perçue devient seulement meso-physique, située entre la réalité micro-physique et la réalité mega-physique.

Le chaos

Tout ceci fait que les dogmes de la science classique sont atteints, mais de facto : bien que de plus en plus momifiés, ils demeurent.

Et pourtant vont apparaître un certain nombre de termes étranges. Par exemple, le terme de « catastrophes », suggéré par René Thom pour essayer de rendre intelligibles les changements de forme discontinus ; puis le fractalisme de Mandelbrot ; puis les théories physiques du chaos, qui du reste se généralisent, puisque aujourd'hui on pense que le système solaire lui-même, qui semble obéir à un ordre absolument impeccable et mesurable avec la plus extrême précision, est dès lors qu'on considère son évolution en millions d'années, un système chaotique comportant une instabilité dynamique modifiant par exemple la rotation de la Terre autour d'elle-même ou autour du Soleil. Le processus chaotique peut obéir à des états initiaux déterministes, mais ceux ci ne peuvent être connus de façon exhaustive, et les interactions se développant dans ce processus altèrent toute prévision. D'infimes variations ont des conséquences considérables sur de grandes échelles de temps. Le mot chaos, dans cette physique, a une acception très limitée : celle de désordre apparent et d'imprédictibilité. Le déterminisme est sauvé dans son principe, mais il est inopérant puisqu'on ne peut connaître de façon exhaustive les états initiaux.

Nous sommes en fait, depuis la déflagration originare et à jamais, plongés dans un univers chaotique

L'émergence de la notion de la complexité

Toutefois la complexité reste toujours inconçue en physique, en biologie, en sciences humaines. Certes, il y a maintenant plus d'un demi-siècle, le mot de complexité a fait irruption, mais dans un domaine resté aussi bien imperméable aux sciences humaines et sociales qu'aux sciences naturelles proprement dites. C'est au sein d'une sorte de nébuleuse spirale de mathématiciens et d'ingénieurs où ont surgi à peu près en même temps et se sont reliés aussitôt, dans les années 40-50, la théorie de l'Information, la Cybernétique et la théorie des Systèmes. Dans cette nébuleuse, la complexité va apparaître chez Ashby pour définir le degré de variété dans un système donné. Le mot apparaît, mais ne contamine pas, parce que dans le fond, la nouvelle pensée reste très confinée ; les apports de Von Neumann, de Von Foerster vont rester complètement méconnus, et le restent encore dans les sciences disciplinaires closes sur elles-mêmes. On peut dire aussi que la définition du hasard de Chaitin comme incompressibilité algorithmique devient applicable à la complexité. Dès lors les termes de hasard, désordre, complexité tendent à se chevaucher les uns les autres et parfois se confondre.

Il y donc des brèches, mais pas encore de percée.

Celle-ci va venir de l'Institut de Santa Fe (1984) où le mot va s'imposer pour désigner comme « systèmes complexes », des systèmes dynamiques avec un très grand nombre d'interactions et de rétroactions, à l'intérieur desquels se déroulent des processus très difficiles à prédire et à contrôler, que la conception classique était incapable d'envisager..

Ainsi, les dogmes ou paradigmes de la science classique commencent à être contestés.

La notion d'émergence apparaît ; Dans « le Hasard et la nécessité », Jacques Monod fait un grand état de l'émergence, c'est à dire des qualités et propriétés qui apparaissent une fois que l'organisation d'un système vivant s'est constituée, qualités qui n'existaient évidemment pas au niveau des parties telles qu'elles se présentaient isolément. Cette notion est reprise, ici et là, de plus en plus, mais comme un simple constat sans être vraiment interrogée (alors que c'est une bombe conceptuelle).

C'est ainsi que l'on est arrivé à la complexité que j'appelle « restreinte » : le mot complexité est introduit dans « la théorie des systèmes complexes » ; par ailleurs, ici et là on introduit l'idée de « sciences de la complexité » en y englobant la conception fractaliste, ou la théorie du chaos.

La complexité restreinte s'est répandue assez récemment, et, depuis une dizaine d'années en France, beaucoup de barrières ont sauté. Pourquoi ? Parce que de plus en plus on affrontait un vide théorique, là où apparaissaient les idées de chaos, de fractales, de désordre et d'incertitude, et il fallait à ce moment-là que le mot complexité recouvre cet ensemble. Seulement cette complexité est restreinte aux systèmes que l'on juge complexes parce qu'empiriquement ils se présentent dans une multiplicité de processus interrelationnés, interdépendants et rétroactivement associés. De fait, la complexité n'est jamais interrogée ni pensée épistémologiquement.

Ici apparaît ici la coupure épistémologique entre complexité restreinte et complexité généralisée **car je pense que tout système, quel qu'il soit, est complexe dans sa nature même.**

La complexité restreinte a permis de faire des avancées importantes dans la formalisation, dans les possibilités de modélisation, qui elles-mêmes favorisent des potentialités interdisciplinaires. Mais on reste dans l'épistémologie de la science classique. Quand on cherche les « lois de la complexité », l'on accroche encore la complexité comme une sorte de wagon derrière la locomotive véritable, celle qui produit des lois. Il s'est formé un hybride entre les principes de la science classique et les avancées vers son au-delà. En réalité, l'on évite le problème fondamental de la complexité qui est épistémologique, cognitif, paradigmatique. En quelque sorte, on reconnaît la complexité, mais en la décomplexifiant. De ce fait, on ouvre la brèche, puis on essaie de la colmater : le paradigme de la science classique demeure, seulement fissuré.

La complexité généralisée

Mais alors, qu'est-ce que la complexité « généralisée » ? Elle nécessite, je le répète, une repensée épistémologique, c'est-à-dire portant sur l'organisation de la connaissance elle-même.

Et c'est un problème paradigmatique dans le sens où j'ai défini « paradigme¹ ». Puisqu' un paradigme de simplification contrôle la science classique, en imposant un principe de réduction et un principe de disjonction à toute connaissance, il devrait y avoir un paradigme de complexité qui imposerait un principe de distinction et un principe de conjonction.

Par opposition à la réduction, la complexité demande que l'on essaie de comprendre les relations entre le tout et les parties. La connaissance des parties ne suffit pas, la connaissance du tout en tant que tout ne suffit pas, si on ignore celle des parties ; on est donc amené à faire un va et vient en boucle pour réunir la connaissance du tout et celle des parties. Ainsi, au principe de réduction, on substitue un principe qui conçoit la relation d'implication mutuelle tout-parties.

¹ Cf Méthode 4, Les idées, p.211-238, Le Seuil, 1990

Au principe de la disjonction, de la séparation (entre les objets, entre les disciplines, entre les notions, entre le sujet et l'objet de la connaissance), on devrait substituer un principe qui maintienne la distinction, mais qui essaie d'établir la relation.

Au principe du déterminisme généralisé, on devrait substituer un principe qui conçoit une relation entre l'ordre, le désordre et l'organisation. Etant bien entendu que l'ordre ne signifie pas seulement les lois, mais aussi les stabilités, les régularités, les cycles organisateurs, et que le désordre n'est pas seulement la dispersion, la désintégration, ce peut être aussi le tamponnement, les collisions, les irrégularités.

Reprenons maintenant la parole de Weaver, dans un texte de 1948, auquel nous nous sommes souvent référé, qui disait à peu près : le XIX^{ème} siècle a été le siècle de la complexité désorganisée et le XX^{ème} siècle doit être celui de la complexité organisée.

Quand il disait « complexité désorganisée », il pensait à l'irruption du deuxième principe de la thermodynamique et à ses conséquences. La complexité organisée, elle, signifie à nos yeux que les systèmes sont eux-mêmes complexes parce que leur organisation suppose, comporte, ou produit de la complexité.

Dès lors, un grand problème est la relation, inséparable (avons nous montré dans *La Méthode 1*²), entre la complexité désorganisée et la complexité organisée.

Parlons maintenant des trois notions qui sont présentes, mais à mon avis non vraiment pensées, dans la complexité restreinte : la notion de système, celle d'émergence, celle de chaos.

1. Système : il faut concevoir que « tout système est complexe.

- Qu'est-ce qu'un système ? C'est une relation entre des parties qui peuvent être très différentes les unes des autres et qui constituent un tout à la fois organisé, organisant et organisateur.

Là-dessus on connaît la formule très ancienne que le tout est plus que la somme des parties, car l'addition des qualités ou propriétés des parties ne suffit pas pour connaître celles du tout : il apparaît des qualités ou propriétés nouvelles, dues à l'organisation de ces parties en un tout, ce sont les émergences.

Mais il y a aussi une soustractivité que j'ai voulu mettre en relief en énonçant que le tout est non seulement plus que la somme des parties, mais il est aussi moins que la somme des parties.

Pourquoi ?

Parce qu'un certain nombre de qualités et de propriétés présentes dans les parties peuvent être inhibées par l'organisation du tout. Ainsi, bien que chacune de nos cellules contienne la totalité de notre patrimoine génétique, seule une petite part s'y trouve activée, le reste étant inhibé. Dans la relation humaine individu-société, les possibilités de libertés à la limite délinquantes ou criminelles inhérentes à chaque individu, vont se trouver inhibées par l'organisation de la police, des lois, de l'ordre social.

Dès lors, comme le disait Pascal, il nous faut concevoir la relation circulaire : 'on ne peut pas connaître les parties si l'on ne connaît le tout, mais on ne peut pas connaître le tout si l'on ne connaît les parties'.

Dès lors, la notion d'organisation devient capitale, puisque c'est à travers l'organisation des parties en un tout qu'apparaissent les qualités émergentes et que disparaissent les qualités inhibées³.

² fef

³ je développe tout ce que l'organisation comporte de complexité dans *La Méthode 1, La nature de la nature*, p.94-151, Le Seuil, 1977.

2. Emergence de la notion d'émergence

Ce qui est important dans l'émergence, c'est le fait qu'elle soit irréductible des qualités des parties, et donc irréductible ; elle apparaît seulement à partir de l'organisation du tout. Cette complexité est présente dans tout système à commencer par H₂O, la molécule d'eau qui a un certain nombre de qualités ou de propriétés que n'ont pas l'hydrogène ou l'oxygène séparés, lesquels ont des qualités que n'a pas la molécule d'eau.

Il y a un récent numéro de la revue *Science et Avenir* qui est consacré à l'émergence ; au de relier l'émergence à l'organisation, on s'y demande si elle est une force cachée dans la nature, une vertu intrinsèque.

A partir de la découverte de la structure du patrimoine génétique dans l'ADN, où il est apparu que la vie était constituée d'ingrédients physico-chimiques présents dans le monde matériel, donc à partir du moment où il a été clair qu'il n'y a pas une matière spécifiquement vivante, une substance spécifiquement vivante, qu'il n'y a pas d'élan vital au sens bergsonien, mais seulement de la matière physico-chimique qui à un certain degré de complexité organisatrice produit des qualités qui sont celles du vivant - dont l'auto-reproduction, l'auto-réparation, ainsi qu'un certain nombre d'aptitudes cognitives ou informationnelles, à partir de ce moment-là, le vitalisme est rejeté, le réductionnisme devrait être rejeté, et c'est la notion d'émergence qui prend une importance capitale, puisqu'un certain type de complexité organisatrice produit les qualités spécifiques de l'auto-organisation.

L'esprit (*mens, mente*) est une émergence. C'est la relation cerveau-culture qui produit comme émergence les qualités psychiques, mentales, avec tout ce que cela comporte de langage, conscience, etc

Les réductionnistes sont incapables de concevoir la réalité de l'esprit et veulent tout expliquer à partir des neurones. Les spiritualistes, incapables de concevoir l'émergence de l'esprit à partir de la relation cerveau-culture, font du cerveau tout au plus une sorte de relais de télévision,

La complexité de l'organisation

La notion d'émergence est une notion capitale, mais elle renvoie au problème de l'organisation, et c'est l'organisation qui donne consistance à notre univers. Pourquoi y a-t-il de l'organisation dans l'univers ? Nous ne pouvons répondre à cette question mais nous pouvons examiner la nature de l'organisation.

Si nous pensons déjà qu'il y a des problèmes d'irréductibilité, d'indéductibilité, de relations complexes entre les parties et le tout, et si nous pensons de plus qu'un système est une unité composé de parties différentes, on est obligé d'unir la notion d'unité et celle de pluralité ou du moins de diversité. Alors nous nous rendons compte qu'il faut arriver à une complexité logique, parce qu'il nous faut unir des notions qui normalement se repoussent logiquement, comme l'unité et la diversité. Et même le hasard et la nécessité, le désordre et l'ordre, se combinent nécessairement pour concevoir la genèse des organisations physiques, comme dans l'hypothèse plausible où l'atome de carbone nécessaire à la création de la vie s'est constitué dans une étoile antérieure à notre soleil, par la rencontre exactement au même moment –coïncidence absolue - de trois noyaux d'hélium. Donc voici des étoiles où il y a des milliards d'interactions et de rencontres, le hasard fait se rencontrer ces trois noyaux, mais quand ce hasard se produit, il est nécessaire qu'il se constitue un atome de carbone.

Vous êtes obligé de relier ces notions toutes disjointes dans l'entendement qui nous a été inculqué depuis, malheureusement, l'enfance, ordre, désordre, organisation.

Nous en arrivons alors à concevoir ce que j'ai appelé l'auto-éco-organisation, c'est à dire l'organisation vivante.

L'auto-éco-organisation.

Le mot d'auto-organisation avait surgi et avait été utilisé dès la fin des années 50 par des mathématiciens, des ingénieurs, des cybernéticiens, des neurologues.

Trois colloques importants s'étaient tenus sur le thème « self organizing systems », mais, chose paradoxale, le mot n'avait pas percé en biologie, et c'est un biologiste marginal, Henri Atlan, qui avait repris cette idée, dans un grand isolement intellectuel au sein de sa corporation, dans les années 70. Enfin le mot a surgi dans les années 80-90 à Santa Fe comme une idée nouvelle alors qu'elle existait déjà depuis près d'un demi-siècle. Mais il ne s'est pas encore imposé en biologie

J'ai appelé auto-éco-organisation l'organisation vivante, selon l'idée que l'auto-organisation dépend de son environnement pour y puiser de l'énergie et de l'information : en effet, comme elle constitue une organisation qui travaille à s'auto-entretenir, elle dégrade de l'énergie par son travail, donc doit puiser de l'énergie dans son environnement. De plus, elle doit chercher sa nourriture et se défendre contre ce qui la menace, donc doit comporter un minimum de capacités cognitives.

On arrive à ce que j'appelle logiquement le complexe d'autonomie-dépendance. Pour qu'un être vivant soit autonome, il faut qu'il dépende de son environnement en matière et en énergie, et aussi en connaissance et en information. Plus l'autonomie va se développer, plus des dépendances multiples vont se développer. Plus mon ordinateur va me permettre d'avoir une pensée autonome, plus il va dépendre de l'électricité, de réseaux, de contraintes sociologiques et matérielles. On arrive alors à une nouvelle complexité pour concevoir l'organisation vivante: l'autonomie ne peut se concevoir sans son écologie. De plus, il nous faut voir un processus auto-générateur et auto-producteur, c'est-à-dire l'idée d'une boucle récursive qui nous oblige à rompre avec nos idées classiques de produit → producteur, et de cause → effet.

Dans un processus auto-générateur ou auto-producteur ou auto-poétique ou auto-organisateur, les produits sont nécessaires à leur propre production. Nous sommes les produits d'un processus de reproduction, mais ce processus ne peut continuer que si nous, individus, nous nous accouplons pour continuer le processus. La société est le produit d'interactions entre individus humains, mais la société se constitue avec ses émergences, sa culture, son langage, qui rétroagit sur les individus et ainsi les produit comme individus humains en leur fournissant le langage et la culture. Nous sommes produits et producteurs. Les causes produisent des effets qui sont nécessaires pour leur propre causation.

Déjà l'idée de boucle avait été dégagée par Norbert Wiener dans l'idée de rétroaction, aussi bien négative que positive, enfin surtout négative ; puis elle s'est généralisée sans qu'on ait vraiment réfléchi sur les conséquences épistémologiques qu'elle comportait. Même dans l'exemple le plus banal qui est celui d'un système thermique alimenté par une chaudière qui fournit le chauffage d'un immeuble, nous avons cette idée d'inséparabilité de l'effet et de la cause : grâce au dispositif du contrôle de la température, quand on atteint 20°, le chauffage s'arrête ; quand la température a trop baissé, le chauffage se met en marche, c'est un système circulaire, où l'effet lui-même intervient dans la cause ce qui permet l'autonomie thermique de l'ensemble par rapport à un environnement froid. C'est-à-dire que la rétroaction est un processus, qui complexifie la causalité. Mais les conséquences de ceci n'avaient pas été tirées sur le plan épistémologique.

Donc la rétroaction est déjà un concept complexe, même dans les systèmes non vivants. La rétroaction négative est ce qui permet d'annuler les déviations qui sans cesse tendent à se former comme l'abaissement de la température par rapport à la norme. La rétroaction positive se développe quand le système de régulation n'est plus capable d'annuler les déviations ; celles-ci peuvent alors s'amplifier et aller vers un runaway, sorte de désintégration généralisée, ce qui est souvent le cas dans notre monde physique. Mais nous avons pu voir, à la suite d'une idée avancée **il y a plus de 50 ans par Magoroh Maruyama**, que le feed-back positif, c'est-à-dire la déviation croissante, est un élément qui permet la transformation dans l'histoire humaine. Tous les grands processus de transformation ont commencé par des déviations, comme la déviation monothéiste dans un monde polythéiste, la déviation religieuse du message de Jésus au sein du monde juif, puis, déviation dans la déviation, sa transformation par Paul au

sein de l'empire romain ; déviance, le message de Mahomet chassé de La Mecque qui se réfugie à Médine. La naissance du capitalisme est elle-même déviante dans un monde féodal. La naissance de la science moderne est un processus déviant à partir du XVII^{ème} siècle. Le socialisme est une idée déviante dans le XIX^{ème} siècle... Autrement dit, tous les processus commencent par des déviances qui, quand elles ne sont pas étouffées, exterminées, sont alors capables d'opérer des transformations en chaîne.

La relation entre le local et le global

Dans la complexité *logique*, vous avez la relation entre le local et le global.

On a cru pouvoir assumer les deux vérités du global et du local avec des axiomes du style : « penser globalement et agir localement ». En réalité, on est, je crois, contraint dans notre époque planétaire de penser conjointement localement et globalement et d'essayer d'agir à la fois localement et globalement. Du reste, ce qui est également complexe, c'est que des vérités locales peuvent devenir des erreurs globales. Par exemple, quand notre système immunologique rejette avec la plus grande énergie le cœur qu'on lui greffe, comme un sale étranger, cette vérité locale devient une erreur globale, parce que l'organisme meurt. Mais on peut dire aussi que des vérités globales peuvent conduire à des erreurs locales, la vérité de la nécessité de lutter contre le terrorisme peut conduire à des interventions, qui elles, vont encore plus favoriser le développement du terrorisme, regardez l'Irak.

Héraclite : « vivre de mort, mourir de vie »

Dans cette union de notions *logiquement* complexes, il y a la relation vie mort.

J'ai souvent cité la phrase illuminante d'Héraclite, vieille de six siècles avant notre ère : « vivre de mort, mourir de vie ». Elle est devenue intelligible de façon récente, à partir du moment où nous avons appris que notre organisme dégradant son énergie, devait donc non seulement reconstituer des molécules, mais que nos cellules elles-mêmes se dégradent et que nous produisons de nouvelles cellules. Nous vivons de la mort de nos cellules. Et ce processus de régénération permanente presque de re jeunesse permanente, c'est le processus de la vie. Ce qui permet d'ajouter à la formule très juste de Bichat, disant : « la vie c'est l'ensemble des fonctions qui luttent contre la mort », ce complément étrange qui nous présente **une complexité logique** : « en intégrant la mort pour mieux lutter contre la mort ». Ce qu'on sait de nouveau sur ce processus est extrêmement intéressant : on a appris assez récemment que les cellules qui meurent ne sont pas seulement des cellules vieilles ; ce sont des cellules apparemment saines qui reçoivent différents messages des cellules voisines, « décident », à un moment donné, de se suicider. Elles se suicident et des phagocytes vont dévorer leurs débris. Ainsi l'organisme détermine que les cellules doivent mourir avant qu'elles n'aient atteint l'âge de la sénescence. C'est dire que la mise à mort des cellules et leur liquidation post mortem sont incluses dans l'organisation vivante.

Il y a une sorte de phénomène d'auto-destruction, d'apoptose, puisqu'on a repris ce terme au monde végétal, désignant la scission des tiges opérées par des arbres à l'automne pour que les feuilles mortes tombent.

D'une part, quand il y a une insuffisance de morts cellulaires à la suite de différents accidents et perturbations, il y a un certain nombre de maux qui sont mortels à terme, comme l'ostéoporose, diverses scléroses et certains cancers, où des cellules refusent de mourir, **deviennent amorettes**, forment des tumeurs et vont se balader sous forme de métastases (Il peut sembler que c'est une révolte de cellules contre leur mort individuelle qui conduit à ces formes de mort de l'organisme). D'autre part l'excès de morts cellulaires détermine le sida, le Parkinson, la maladie d'Alzheimer.

Vous voyez à quel point est complexe cette relation vie-mort: il faut que des cellules meurent, mais pas trop ! On vit entre deux catastrophes, l'excès ou l'insuffisance de mortalité. On retrouve le problème fondamentalement épistémologique de la complexité généralisée.

Des machines non triviales

Les êtres vivants sont des machines certes, mais à la différence des machines artificielles qui sont des machines triviales déterministes (dont on connaît les outputs quand on en connaît les inputs), ce sont des machines non triviales (von Foerster) dont on peut prédire les comportements innovateurs.

Nous sommes des machines, il y avait cette vérité-là déjà dans *L'homme-machine* de La Mettrie. Nous sommes des machines physiques, des machines thermiques, nous fonctionnons à la température de 37°. Mais nous sommes des machines complexes.

Von Neumann a établi la différence entre les machines vivantes et les machines artificielles produites par la technique : les composants des machines techniques ont beau être extrêmement fiables, celles-ci vont vers leur dégénération, vers leur usure, dès le début de leur fonctionnement. Alors que la machine vivante, elle, constituée en grande partie de composants très peu fiables, les protéines qui se dégradent – et l'on comprend très bien que c'est cette faiblesse de fiabilité des protéines qui permet de les reconstituer sans arrêt – est capable de se régénérer et de se réparer ; elle va aussi vers la mort, mais après un processus de développement. La clé de cette différence est dans la capacité d'auto-réparation et d'auto-régénération. Le mot de régénération est ici capital.

On peut dire que le propre des innovations qui surgissent dans l'évolution vivante, (qu'elles soient surdéterminées par des changements environnementaux, ou par l'irruption d'aléas multiples), comme l'apparition du squelette chez les vertébrés, des ailes chez l'insecte ou l'oiseau, la chauve-souris, toutes ces créations, sont le propre de machines non triviales. C'est-à-dire qui donnent une réponse nouvelle à des défis insurmontables sans cette réponse.

Tous les personnages importants de l'histoire humaine, sur le plan intellectuel, religieux, messianique, politique, ont été des machines non triviales. On peut avancer que toute l'Histoire de l'Humanité, qui commence il y a dix mille ans - est une histoire non triviale, c'est-à-dire une histoire faite d'imprévu, d'inattendus, de destructions et de créations. L'histoire de la vie qui la précède est une histoire non triviale, et l'histoire de l'univers où la naissance de la vie puis de l'humanité sont incluses, est une histoire non triviale.

Nous sommes obligés de détrivialiser la connaissance et notre vision du monde.

Complexifier la notion de chaos

Nous avons vu comment la notion de système nous amène à des complexités d'organisation qui elles-mêmes nous conduisent à des complexités logiques. Regardons maintenant la notion de chaos, telle qu'elle apparaît au sein de la théorie du chaos, et qui comporte désordre et imprédictibilité. Le battement des ailes d'un papillon à Melbourne peut provoquer par une succession de processus en chaîne un cyclone à la Jamaïque, par exemple.

En réalité, je crois que le mot de chaos doit être considéré dans son sens profond, son sens grec. Nous savons que dans la conception du monde des Grecs, Chaos est à l'origine de Cosmos. Le chaos n'est pas le pur désordre, il porte en lui l'indistinction entre les potentialités d'ordre, de désordre et d'organisation à partir desquelles va naître un cosmos, qui est un univers ordonné. Les Grecs ont vu un

peu trop d'ordre dans le cosmos, qui est effectivement ordonné parce que le spectacle immédiat, c'est l'ordre impeccable du ciel que nous voyons chaque nuit avec des étoiles toujours à la même place, et si les planètes sont mobiles elles reviennent aussi à la même place dans un ordre impeccable. Or nous savons aujourd'hui avec les conceptions élargies du temps cosmique que tout cet ordre est à la fois temporaire et partiel dans un univers de mouvement, collision, transformation.

Chaos et Cosmos sont associés – j'ai employé le mot de Chaosmos - il y a là aussi une relation circulaire entre les deux termes. Il faut prendre le mot chaos dans un sens beaucoup plus profond et plus intense que celui qu'il a dans la théorie physique du chaos.

La nécessité de la contextualisation

Reprenons le terme de « complexe » dans le sens de « ce qui est tissé ensemble ».

C'est un mot très important, qui indique que le morcellement de la connaissance empêche de lier et contextualiser.

Le mode de connaissance propre à la science disciplinaire isole les objets, les uns des autres, et les isole par rapport à leur environnement. On peut même dire que le principe de l'expérimentation scientifique permet de prendre un corps physique dans la Nature, de l'isoler dans un milieu artificiel et contrôlé de laboratoire, puis d'étudier cet objet en fonction des perturbations et variations qu'on lui fait subir. Ce qui permet effectivement de connaître un certain nombre de ses qualités et propriétés. Mais on peut dire aussi que ce principe de décontextualisation a été néfaste, dès qu'il s'est porté sur le vivant. L'observation dès 1960 par Janet Goodall d'une tribu de chimpanzés dans leur milieu naturel a pu montrer la suprématie de l'observation (en milieu naturel) sur l'expérimentation (en laboratoire) pour les connaître. (Voir « *Le Paradigme perdu* » pp 51-54....) Il a fallu une très longue patience pour que Janet Goodall puisse percevoir que les chimpanzés étaient différents de personnalité les uns des autres, avec des relations assez complexes d'amitié, de rivalité ; toute une psychologie, une sociologie des chimpanzés, invisible aux études en laboratoire ou en cage sont apparues dans leur complexité.

L'idée de connaître les vivants dans leur environnement est devenue capitale en éthologie animale. Répétons le, l'autonomie du vivant a besoin d'être conçue dans son environnement.

Désormais avec la prise de conscience des dégradations que notre développement techno-économique fait subir à la biosphère, nous nous rendons compte du lien vital avec cette même biosphère que nous croyions avoir réduite au rang d'objet à manipuler. Si nous la dégradons, nous nous dégradons, et si nous la détruisons, nous nous détruisons.

La nécessité de la contextualisation est extrêmement importante. Je dirais même que c'est un principe de connaissance : quiconque fait une version dans une langue étrangère voit très bien qu'il va chercher le mot inconnu dans le dictionnaire ; mais le mot étant polysémique, il ne va pas savoir immédiatement quel est le bon ; il va chercher le sens du mot dans le sens de la phrase tout en s'éclairant du sens global du texte. A travers ce jeu du texte au mot, et du texte au contexte, du contexte au mot, un sens va se cristalliser . Autrement dit, l'insertion dans le texte et dans le contexte est une nécessité cognitive évidente. Prenez par exemple l'économie, la science humaine la plus avancée du point de vue mathématique, du point de vue formalisateur, mais qui est isolée des contextes humains, sociaux, historiques, sociologiques : son pouvoir de prédiction est extrêmement faible parce que l'économie ne fonctionne pas en vase clos: ses prévisions doivent être sans cesse révisées, ce qui nous indique l'infirmité d'une science très avancée mais trop close.

Plus généralement, la contextualisation mutuelle manque à l'ensemble des sciences humaines.

J'ai souvent cité le cas du barrage d'Assouan parce qu'il était révélateur et significatif : il fut édifié dans l'Égypte de Nasser parce qu'il permettrait de réguler le cours d'un fleuve capricieux, le Nil, et de produire de l'énergie électrique à un pays qui en avait un très grand besoin. Or au bout d'un certain

temps, qu'est-il apparu ? Ce barrage retenait une partie des limons fertilisant la vallée du Nil, ce qui obligeait la population agricole à désertifier les campagnes pour aller surpeupler les grandes métropoles comme Le Caire ; il retenait une partie des poissons servant de nourriture aux riverains ; de plus aujourd'hui, l'accumulation de limons fragilise le barrage et cause de nouveaux problèmes techniques. Cela ne veut pas dire qu'il ne fallait pas construire le barrage d'Assouan, mais que toutes les décisions prises dans un contexte techno-économique seul risquent d'être désastreuses par leurs conséquences.

C'est comme le détournement des fleuves de Sibérie que le gouvernement soviétique avait opéré et dont les conséquences perverses ont été plus importantes que les positives.

Il faut donc reconnaître l'inséparabilité du séparable, au niveau historique, social, comme il l'a été reconnu au niveau microphysique. Selon la physique quantique, confirmée par les expériences d'Aspect, deux entités microphysiques sont connectées immédiatement l'une à l'autre bien que séparées par l'espace et le temps. Plus largement, on arrive à l'idée que tout ce qui est séparé est en même temps inséparable.

Les principes hologrammatique et dialogique

Il faut avancer également le principe hologrammique ou hologrammatique, selon lequel non seulement une partie est à l'intérieur d'un tout, mais aussi le tout est à l'intérieur de la partie ; de même que la totalité du patrimoine génétique se trouve dans chaque cellule de notre organisme, que la société en tant que tout avec sa culture est à l'intérieur de l'esprit d'un individu.

Nous revenons encore au *noyau logique* de la complexité qui est nous allons le voir, dialogique : séparabilité-inséparabilité, tout-parties, effet-cause, produit-producteur, vie-mort, homo sapiens-homo demens, etc

C'est ici que le principe du tiers exclu révèle sa limite. Le tiers exclu c'est « A ne peut pas être A et non A », alors qu'on peut être l'un et l'autre. Par exemple, Spinoza est juif et non-juif, il n'est ni juif, ni non-juif. C'est ici que la dialogique est non pas la réponse à ces paradoxes, mais le moyen de les affronter, en considérant la complémentarité des antagonismes et le jeu productif, parfois vital des antagonismes complémentaires.

Pour les sciences, un certain nombre de conséquences

En ce qui concerne les sciences, nous pouvons voir un certain nombre de conséquences.

Tout d'abord la science classique est quelque chose de complexe, même quand elle produit la connaissance simplifiante. Pourquoi ?

Parce que la science est un quadrupède qui marche sur les quatre pattes suivantes : la patte de l'empirisme faite de données, d'expérimentation ou d'observation ; la patte de la rationalité, faite des théories logiquement constituées ; la patte de la vérification, toujours nécessaire ; la patte de l'imagination, car les grandes théories sont les produits d'une puissante imagination créatrice. Ainsi la science est complexe, elle se produit par un mouvement quadrupède, qui l'empêche de se figer.

La connaissance objective qui est son idéal, s'est traduite par la nécessité d'éliminer la subjectivité, c'est-à-dire la partie affective inhérente à chaque observateur, à chaque scientifique, mais elle a comporté aussi l'élimination du sujet, c'est-à-dire l'être qui conçoit et qui connaît. Or, toute connaissance y compris objective est à la fois une traduction cérébrale à partir de données du monde extérieur et une reconstruction mentale, à partir de certaines potentialités organisatrices de l'esprit. Il est certain que

L'idée d'une objectivité pure est utopique. L'objectivité scientifique est produite par des êtres qui sont des sujets, dans des conditions historiques données, à partir des règles du jeu scientifique. Le grand apport de Kant a été de montrer que l'objet de connaissance est co-construit par notre esprit. Il nous a indiqué qu'il faut connaître la connaissance pour en connaître les possibilités et les limites. La connaissance de la connaissance est une exigence de la pensée complexe.

Comme l'avait indiqué Husserl dans les années 30, notamment dans sa conférence sur la crise de la science européenne, les sciences ont développé des moyens extrêmement sophistiqués pour connaître les objets extérieurs, mais aucun moyen de se connaître elles-mêmes. Il n'y a pas de science de la science, et même la science de la science serait insuffisante si elle n'englobe pas une problématique épistémologique. La science est un chantier tumultueux, la science est un processus qui ne saurait être programmé à l'avance, parce qu'on ne peut jamais programmer ce qu'on va trouver, puisque le propre d'une découverte c'est son inattendu. Ce processus incontrôlé a conduit aujourd'hui au développement de potentialités de destruction et de manipulation, qui doivent amener l'introduction dans la science d'une double conscience : conscience d'elle-même et conscience éthique.

Aussi, je crois qu'il faudra arriver de plus en plus à une connaissance scientifique intégrant la connaissance de l'esprit humain à la connaissance de l'objet que saisit cet esprit et reconnaissant l'inséparabilité de l'objet et du sujet.

Deux révolutions scientifiques ont introduit de facto la complexité

J'ai déjà indiqué comment la notion de complexité a émergé de façon marginale dans une sphère de mathématiciens/ingénieurs. Il faut indiquer maintenant que le XX^{ème} siècle a connu deux révolutions scientifiques qui ont de facto introduit la complexité sans pourtant reconnaître cette notion qui y demeure implicite.

La première révolution, après la thermodynamique du 19^e siècle, est celle de la microphysique et de la cosmophysique qui ont introduit l'indétermination, l'aléa - là où régnait le déterminisme - et ont élaboré des méthodes propres à traiter les incertitudes rencontrées.

La deuxième révolution est celle qui rassemble des disciplines et rétablit entre elles un tissu commun. Elle commence dans la deuxième partie du XX^{ème} siècle. Ainsi dans les années 60, les sciences de la Terre ont conçu la Terre comme un système physique complexe qui permet aujourd'hui d'articuler la géologie, la sismologie, la vulcanologie, la météorologie, l'écologie, etc. L'écologie à la même époque, se développe comme connaissance scientifique amenée à unir les données et les informations venues des différentes disciplines physiques et biologiques dans la conception des écosystèmes. Elle permet de concevoir comment un écosystème soit se dégrade soit se développe, soit maintient son homéostasie. A partir des années 70, la conception écologique s'élargit à l'ensemble de la biosphère et introduit nécessairement les connaissances issues des sciences humaines.

Bien que l'écologie, sur le plan de la biosphère, ne puisse faire de prédictions rigoureuses, elle peut nous donner des hypothèses vitales, concernant, par exemple le réchauffement de la planète, qui se manifeste par la fonte des glaciers de l'Antarctique ou de l'Arctique. Ainsi l'écologie, la cosmologie et les sciences de la Terre sont devenues des Sciences poly-disciplinaires, voire transdisciplinaires. Tôt ou tard, cela arrivera en biologie, à partir du moment où s'y implantera l'idée d'auto-organisation ; cela devrait arriver dans les Sciences humaines⁴, bien qu'elles soient extrêmement résistantes.

Enfin, l'observateur, chassé par le postulat d'objectivité, s'est introduit dans certaines sciences, comme la microphysique où l'observateur perturbe ce qu'il observe. Dans le cas de la cosmologie, même si on n'adhère pas à ce que Brandon Carter appelait le principe anthropique, qui tient compte de la place de l'homme dans l'univers, on est obligé de concevoir que cet univers parmi ses possibilités peut-être

⁴ Cf mon *Humanité de l'humanité, La Méthode 5, Le Seuil*

infimes, avait la possibilité de la vie humaine, peut-être seulement sur cette planète Terre, mais peut-être aussi ailleurs.

Ainsi peut être rétabli le tissu commun entre l'humain, le vivant et l'Univers, ce qui implique une conception complexe capable à la fois de distinguer l'humain du naturel et de l'y intégrer.

L'insertion de la science dans l'Histoire

Par ailleurs, il y a le problème de l'insertion des Sciences dans l'Histoire humaine.

Vous savez qu'il y a deux conceptions de l'histoire des sciences, la conception internaliste et la conception externaliste. Le mode internaliste voit le développement des sciences comme en vase clos, uniquement en fonction de leur logique interne et de leurs propres découvertes. Le mode externaliste le voit en fonction des développements historiques et sociaux qui déterminent les développements scientifiques.

Je pense qu'il faut essayer de lier les deux, et ceci convient pour d'autres développements que ceux des sciences. Ainsi, certains ont voulu comprendre la perversion de l'Union soviétique à partir de facteurs internes, tels que les insuffisances de la doctrine de Marx, les limitations de celle de Lénine. D'autres ont voulu l'imputer à des éléments extérieurs tels que l'encercllement et l'hostilité des puissances capitalistes à l'égard de l'Union soviétique ou des éléments antérieurs comme l'arriération de la Russie tsariste. Alors que le vrai jeu cognitif est de lier ces deux aspects de façon dialogique.

Si l'on continue à se placer du point de vue de l'histoire de la science occidentale moderne, on voit comment de sa naissance marginale et quasi-déviate au XVII^{ème} siècle, elle s'est développée au XVIII^{ème}, s'est introduite dans les Universités au XIX^{ème}, puis dans les Etats et les entreprises au XX^{ème} et comment elle devient centrale et motrice dans l'histoire humaine sous forme de technologie, et produit non seulement tous les éléments majeurs pour une connaissance renouvelée du monde et des effets bienfaisants pour l'humanité, mais des puissances formidables et incontrôlées qui la menacent.

Je ne sais pas si j'ai eu tort ou raison de reprendre une expression de Vico, mais il nous faut arriver à la « Scienza Nuova ». Vico, très justement, a inscrit la perspective historique au coeur de la scienza nuova . Il faut amplifier l'idée de scienza nuova en y introduisant l'interaction entre le simple et le complexe, en concevant une science qui ne supprime pas les disciplines mais les relie, et par là même les rend fécondes, une science qui sait à la fois distinguer et relier et où la transdisciplinarité est inséparable de la complexité.

Je le répète, autant le cloisonnement des disciplines désintègre le tissu naturel de complexité, autant une vision transdisciplinaire est capable de le restituer.

Le lien entre science et philosophie

Le lien entre sciences et philosophie a été rompu. Encore au XVII^{ème} siècle, les grands scientifiques étaient en même temps de grands philosophes. Certes, ils n'identifiaient pas Science et Philosophie. Quand Pascal faisait ses expériences au Puy de Dôme, il ne pensait pas au problème du pari. Mais du temps de Pascal, Gassendi, Leibniz, il n'y avait pas cette coupure. La coupure est devenue un fossé redoutable. Le fossé d'ignorance et de méconnaissance sépare la culture scientifique de la culture des humanités

Mais le courant a commencé à s'inverser : les sciences les plus avancées arrivent aux problèmes philosophiques fondamentaux : Pourquoi y a t il un univers à partir de rien ? Comment est né cet univers d'un vide qui n'était pas en même temps le vide ? Qu'est-ce que la réalité ? L'essence de l'univers est-elle voilée ou totalement connaissable ?

Le problème de la vie se pose désormais dans une complexité qui dépasse la biologie : Les conditions singulières de son origine, les conditions des émergences de ses puissances créatives. Bergson avait tort en pensant qu'il y avait un élan vital, mais avait raison en parlant de l'évolution créatrice. Il aurait même pu parler de la créativité évolutive.

Aujourd'hui, nous pouvons entrevoir la possibilité de créer de la vie. A partir du moment où l'on croit savoir que la vie est un processus développé uniquement à partir de la matière physico-chimique dans certaines conditions, que ce soit dans des profondeurs sous-marines ou ailleurs, on peut très bien envisager de créer les conditions physiques, chimiques, thermodynamiques qui fassent naître des organismes dotés des qualités qu'on appelle vie. Nous pouvons également entrevoir la possibilité de modifier l'être humain dans sa nature biologique même. Donc, nous avons à méditer sur la vie, comme nous ne l'avons jamais fait. Et en même temps nous devons méditer sur notre relation avec la biosphère.

Ainsi toutes les sciences les plus avancées arrivent aux problèmes philosophiques fondamentaux qu'elles croyaient avoir éliminés. Elles ne font pas que les retrouver, elles les renouvellent.

Si l'on définit la philosophie par la capacité et la volonté réflexives, il faut que la réflexivité soit introduite dans les sciences, ce qui n'élimine pas la relative autonomie de la philosophie ni la relative autonomie des procédures scientifiques par rapport aux procédures philosophiques.

Enfin et surtout toute connaissance y compris scientifique doit comporter en elle-même une réflexion épistémologique sur ses fondements, ses principes et ses limites.

Encore aujourd'hui, il y a l'illusion que la complexité est un problème philosophique et non pas scientifique. Dans un sens c'est vrai, dans un sens c'est faux. C'est vrai quand vous vous placez du point de vue d'un objet isolé et morcelé : le fait que vous isolez et morcelez l'objet fait que la complexité n'existe plus : donc ce n'est pas un problème scientifique du point de vue d'une discipline close et d'un objet décontextualisé. Mais, dès que vous commencez à vouloir relier ces objets isolés, vous vous trouvez devant ce problème de la complexité.

Deuxième rupture épistémologique avec la complexité restreinte

C'est ici qu'apparaît une deuxième rupture épistémologique avec la complexité restreinte.

La complexité restreinte s'intéresse essentiellement aux systèmes dynamiques appelés complexes. C'est-à-dire qu'elle elle constitue son propre champ, à l'intérieur du champ des sciences.

Mais la complexité généralisée non seulement concerne tous les champs, mais concerne notre connaissance en tant qu'être humain, individu, personne, et citoyen. Puisque nous avons été domestiqués par notre éducation qui nous a appris beaucoup plus à séparer que relier, notre aptitude à la reliance est sous-développée et notre aptitude à la séparation est sur-développée ; je répète que connaître, c'est à la fois séparer et relier, c'est faire de l'analyse et de la synthèse. Les deux sont inséparables, et notre atrophie de la capacité de relier est de plus en plus grave dans un mode planétarisé, complexifié, où il s'agit de reconnaître l'interdépendance généralisée de tout et de tous.

Le *Collegium d'éthique* (1) a formulé une déclaration d'interdépendance qu'il souhaiterait voir promulguée par les Nations Unies. Nous devons penser l'interdépendance dans tous les domaines, y compris dans la relation complexe entre les parties et le tout. Nous avons besoin d'être capables d'affronter les incertitudes de la vie alors que rien ne nous y prépare. Nous avons besoin de développer la compréhension humaine alors que rien ne nous l'enseigne. Nous avons besoin d'affronter la complexité, y compris pour l'action, alors qu'on oppose le principe de précaution au principe de risque, tandis que Périclès avait véritablement exprimé l'union des deux principes antagonistes quand il disait lors d'un discours aux Athéniens durant la guerre du Péloponnèse : « nous autres Athéniens, sommes capables de combiner la prudence et la hardiesse, alors que les autres sont soit peureux, soit

téméraires ». C'est la combinaison dont nous avons besoin. Du reste, la précaution nécessite aujourd'hui parfois beaucoup d'invention.

Nous avons besoin de réformer en profondeur toute notre façon de connaître et de penser.

Le principe d'écologie d'action

Le principe d'écologie d'action est, à mon avis, central : dès qu'une action entre dans un milieu donné, elle échappe à la volonté et à l'intention de celui qui l'a créée, elle entre dans un jeu d'interactions et rétroactions multiples et elle va donc se trouver dérivée hors de ses finalités, et parfois même aller dans le sens contraire. L'écologie de l'action a valeur universelle, y compris pour le développement des sciences, dont les conséquences nucléaires destructrices et manipulatrices destructeur étaient absolument inattendus.

Pensez que quand Fermi a élucidé la structure de l'atome dans les années 30, c'était une découverte purement spéculative et il n'avait nullement pensé que ceci pouvait permettre la fabrication d'une bombe atomique. Pourtant quelques années après, le même Fermi allait aux Etats Unis contribuer à la fabrication de la bombe atomique qui serait utilisée à Hiroshima et Nagasaki. Quand Crick et Watson ont déterminé la structure du patrimoine héréditaire dans l'ADN, ils pensaient que c'était une grande conquête du savoir sans aucune conséquence pratique. Et à peine une dizaine d'années après leur découverte, le problème des manipulations génétiques s'est trouvé posé à la communauté des biologistes.

L'écologie de l'action a valeur universelle. Que l'on songe à des exemples de notre histoire française récente : une dissolution de l'Assemblée par le Président Chirac pour avoir une majorité gouvernementale a conduit à une majorité socialiste ; un référendum fait pour emporter l'adhésion générale a conduit à son rejet. Gorbachev a tenté une réforme pour sauver l'Union soviétique mais celle-ci a contribué à sa désintégration. Quand on voit qu'une révolution a été faite en 1917 pour supprimer l'exploitation de l'homme par l'homme, pour créer une société nouvelle, fondée sur les principes de communauté et de liberté, et que cette révolution, non seulement a causé des pertes immenses en sang, destruction et répression par un système policier, mais elle a, au bout de 70 ans, abouti à son contraire, c'est-à-dire à un capitalisme encore plus féroce et sauvage qu'était celui de l'époque tsariste, et à un retour de la religion ! Tout ce que cette révolution a voulu détruire s'est trouvé ressuscité. Comment ne pas penser à l'écologie de l'action !

Créer des « Instituts de culture fondamentale »

[La réforme de l'esprit me semble absolument nécessaire.](#)

Une fois que j'ai compris que la réforme de pensée, travail de fond que j'ai mené dans *La Méthode*, était une nécessité, j'ai répondu positivement à un Ministre de l'Education quand il m'a appelé pour la réforme du contenu des enseignements secondaires. J'ai essayé d'introduire mes idées de réforme de pensée dans un projet éducatif, j'ai vu son échec total – enfin il n'a pas échoué, il n'a pas été appliqué ! - Cela m'a poussé à réfléchir plus avant. J'ai donc écrit un livre qui s'appelle *La Tête bien faite*, puis sur l'initiative de l'Unesco j'ai fait un livre qui s'appelle *Les Sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*.

A la suite d'une Université qui va se créer sur ces principes au Mexique, j'ai eu l'idée plus restreinte mais peut-être plus nécessaire, de créer des « Instituts de culture fondamentale », qui seraient soit abrités dans une Université, soit indépendants, s'adressant à tous, c'est-à-dire avant l'Université ou hors Université, ou après l'Université, aux étudiants, aux citoyens, aux syndicalistes, aux entrepreneurs, à tous.

Pourquoi le mot « culture fondamentale » ? - Parce que c'est cela qui manque- . En fait, il s'agit d'enseigner le plus vital, le plus important pour affronter la vie, et qui est ignoré par l'enseignement.

- Un : La connaissance comme source d'erreur ou d'illusion ; nulle part on n'enseigne les pièges de la connaissance qui viennent du fait que toute connaissance est traduction et reconstruction.
- Deux : La rationalité, comme si c'était une chose évidente alors que nous savons que la rationalité connaît ses perversions, ses maladies infantiles, ou séniles.
- Trois : La scientificité. Qu'est-ce que c'est que la science, ses frontières, ses limites, ses possibilités, ses règles. Il y a là-dessus une littérature assez abondante, mais qui n'a jamais été consultée par les scientifiques qui sont recrutés au CNRS par exemple. La plupart du temps, ils ne savent rien de la polémique entre Niels Bohr et Einstein, des travaux de Popper, de Lakatos, de Kuhn, etc.
- Quatre : Qu'est-ce que la complexité.

Et encore :

- un enseignement sur « qu'est-ce que l'identité et la condition humaine », ce qu'on ne trouve nulle part.
- un enseignement sur l'ère planétaire, pas seulement la mondialisation d'aujourd'hui, mais tous ses antécédents à partir de la conquête de l'Amérique, la colonisation du monde, sa phase actuelle et ses perspectives futures
- un enseignement sur la compréhension humaine
- un enseignement concernant l'affrontement des incertitudes dans tous les domaines : sciences, vie quotidienne, histoire (nous avons perdu la certitude du progrès, et le lendemain est totalement incertain et obscur).
- un enseignement sur les problèmes de notre civilisation

Là est pour moi l'enseignement fondamental qui puisse aider à la réforme de l'esprit, de la pensée, de la connaissance, de l'action, de la vie.

Je conclus : la complexité généralisée intègre la complexité restreinte.

Malheureusement, la complexité restreinte rejette la complexité généralisée, qui lui semble pur bavardage, pure philosophie. Elle la rejette parce qu'elle n'a pas fait la révolution épistémologique et paradigmatique à laquelle oblige la complexité. Cela se fera sans doute. Mais en attendant, nous voyons que la problématique de la complexité a envahi tous nos horizons et je répète « problématique », car c'est une erreur de penser que l'on va trouver dans la complexité une méthode que l'on pourra appliquer automatiquement sur le monde et sur toute chose.

La complexité, c'est un certain nombre de principes qui aident l'esprit autonome à connaître. Alors qu'un programme détruit l'autonomie de celui qui cherche, la problématique de la complexité stimule la stratégie autonome, oblige dans le domaine de l'action – une fois qu'on sait que l'écologie de l'action peut pervertir les meilleures intentions-, à reconsidérer nos décisions comme des paris et nous incite à développer une stratégie adéquate pour tenter plus ou moins de contrôler l'action.

Autrement dit, dans tous les domaines, je dirais « aide-toi et la complexité t'aidera », ce qui n'a rien à voir avec l'application mécanique d'un programme ou d'une règle. C'est une réforme en profondeur de notre fonctionnement mental, de notre être.

Ces idées aujourd'hui marginales, déviantes, commencent à constituer une tendance encore minoritaire, ou plutôt des tendances puisqu'il y a plusieurs chemins pour aller vers la complexité, ces idées, ces déviances, peuvent se développer et devenir des forces culturelles, politiques et sociales.

La probabilité d'un avenir planétaire sont extrêmement alarmantes : notre vaisseau spatial est entraîné par quatre moteurs sans aucun contrôle : la science, la technique, l'économie et la recherche du profit - tout ceci dans des conditions de chaos puisque l'unification techno-civilisationnelle du globe, sous la poussée occidentale, provoque des résistances de cultures singulières et des refermetures culturelles et religieuses.

La planète est en crise avec toutes les possibilités les unes régressives et destructrices, les autres stimulantes et fécondes, comme l'invention, la création, les nouvelles solutions.

Il nous faut même appréhender les possibilités de métamorphose

Il nous faut même appréhender les possibilités de métamorphose car nous en avons un exemple tout à fait étonnant dans le passé. Le passage dans certains lieux où il y a eu des concentrations démographiques au Moyen Orient dans le bassin de l'Indus, en Chine, au Mexique, au Pérou des sociétés pré-historiques de centaines de membres, sans ville, sans Etat, sans agriculture, sans armée, sans classe sociale, aux énormes sociétés historiques, avec villes, agriculture, armée, civilisation, religion, philosophie, oeuvres d'art...cela a constitué une métamorphose sociologique.

Peut-être allons-nous vers une métamorphose meta-historique propre à la naissance d'une société-monde à l'échelle planétaire...

Je dirais que la complexité ne nous met pas seulement dans le désarroi de l'incertain, elle nous permet de voir à côté du probable, les possibilités de l'improbable, parce qu'il y en a eu dans le passé et qu'elles peuvent se retrouver dans l'avenir.

Nous sommes dans une époque d'un combat douteux et incertain.

Cela fait penser à la guerre du Pacifique, après que les Japonais eurent déferlé sur les îles du Pacifique et commencé à menacer la Californie, il y a eu une gigantesque bataille navale sur 200 kilomètres au large des Midways entre la flotte japonaise et la flotte américaine : cuirassés, porte-avions, sous-marins, avions. La vision globale était impossible aux uns et aux autres : il y avait des bateaux coulés japonais, des bateaux coulés américains, des avions qui ne trouvaient pas la flotte ennemie ; bref, confusion totale, bataille morcelée en plusieurs fragments. A un moment donné, l'Amiral japonais réalisant ses pertes en cuirassés et en avions, a pensé qu'il était vaincu, donc il a battu en retraite. Mais les Américains, qui avaient perdu tout autant, n'ont pas pensé les premiers qu'ils étaient vaincus ; après la retraite des japonais, ils furent vainqueurs.

Eh bien, l'issue de ce qui va se passer, nous ne pouvons pas encore le concevoir ! Nous pouvons toutefois l'espérer et agir dans le sens de cette espérance.

L'intelligence de la complexité, n'est ce pas d'explorer le champ des possibles, sans le restreindre au formellement probable ? Et nous invite t'elle pas à reformer, voire révolutionner la pensée, l'enseignement, la société, nos vies ?

Echanges

DEBAT

Questions à Edgar Morin

Robert Delorme : Vous avez évoqué l'économie. En tant qu'économiste, j'ai été extrêmement sensible ces derniers temps à un événement très important que vous avez évoqué : la demande pour laquelle nous avons été sollicités par référendum sur un projet de constitution européenne. Ce projet contient dans sa partie III une partie essentiellement économique et dont la direction d'ensemble est aux antipodes de ce que nous dit la complexité. Cette partie nous dit qu'il s'agit de statuts d'une sorte de club de football dans lequel on demanderait aux équipiers de jouer uniquement d'un côté, soit le gauche, soit le droit, soit le centre. Pour qu'il n'y ait pas d'ambiguïté je vais dire uniquement le côté gauche, et ça c'est bien une Constitution. Et spontanément vous avez pris position en faveur du « oui ». j'aimerais connaître votre réaction à propos de la question : comment conciliez-vous cet appui avec un contenu important qui est l'expression d'une forme scientiste de l'économie ?

EM : J'ai écrit deux articles. Dans le premier, je disais ce n'est pas le texte qui est important, c'est le contexte. Pourquoi le texte n'est-il pas important ? Parce que l'on peut puiser dans ce texte tous les arguments en faveur du « oui » comme tous ceux en faveur du « non ». Et que si l'on isole tel ou tel point, certains voient dans le texte, surtout dans la partie III uniquement, une sorte d'introduction comme dogme constitutionnel de ce que l'on appelle le néo-libéralisme économique, alors que d'autres voient dans des parties plus politiques au contraire, des freins ou des limites à ce libéralisme. Pour moi le contexte important, c'était de savoir si l'on allait accepter un socle préliminaire à une Europe politique ou non. Et je disais dans les deux articles que de toute façon la décision est un pari. Non seulement parce qu'on nous demande de répondre de façon binaire à une question qui nous coupe du complexe, mais aussi parce que le « non » - enfin je parle du « non » pro-européen, je ne parle pas du « non » souverainiste de Le Pen – risque de déboucher sur le non sur un élan néo-démocratique européen qui va faire surgir une alter-Europe qu'il espère,, mais au contraire vers la régression et la dislocation. Jusqu'à présent, c'est ce qu'il se passe. C'est l'Europe de Blair qui semble l'emporter.

Je disais aussi que les partisans du « oui » n'avaient développé aucun argument d'espoir, aucune perspective politique, et que par le « non » ou par le « oui », on débouchait sur un grand vide politique. Donc j'ai justifié mon point de vue en tant que pari et j'ai exprimé mon doute fondamental sur les « lendemains qui chantent ». Alors que beaucoup de mes amis croyaient qu'il y allait avoir une régénération démocratique européenne à partir du « non ». Je suis resté sur le plan de la complexité alors que vous, en restant sur la troisième partie de la Constitution, vous l'avez isolée. J'espère avoir dans mes deux articles exprimés la complexité de la situation et le caractère de pari. Mon idée fondamentale est qu'il vaut mieux une mauvaise constitution que pas de constitution du tout ; et pour moi, l'Europe politique est un impératif, alors que le « non » risque de faire régresser cette perspective peut-être pour longtemps ou à jamais.

Giuseppe Longo : Moi aussi je vous remercie pour cette formidable synthèse. Je voudrais revenir sur un thème que vous avez mentionné et que vous dites rejeté par la Science : le terme de « création ». Effectivement je suis perplexe sur cela, appréciant le rôle de la créativité, de l'aléatoire et de l'émergence dans des situations que l'on décrit à partir de critères qu'on ne connaît pas du tout chez le vivant, pour le moment, du point de vue mathématique au moins. Toutefois, il a de fortes raisons aujourd'hui pour rejeter radicalement ce terme puisqu'aux Etats Unis, il y a une drôle d'alliance très forte qui se fait, entre la proposition de la création, le créationnisme qui revient en biologie contre la théorie de l'évolution et la biologie moléculaire. Ce serait Dieu qui émet le programme dans l'ADN et donc détermine d'une façon laplacienne la formation de l'espèce. L'appréciation de la réactivité, biologique en particulier, est exactement le contraire de ces visions très anciennes, les deux : le créationnisme comme le physicalisme laplacien qui se plaque pour la notion de programme sur l'ADN. Je vais rester dans le cadre de la biologie : sur la terminologie, vous avez justement dit « il faut faire attention au vitalisme et il faut pas le contre poser au réductionnisme. Dans ces 2 termes il y a une longue histoire. Pour moi, la réduction est une opération théorique, c'est-à-dire on réduit une théorie, un principe donné et c'est là qu'il y a une carence grave concernant le vivant. Parce que la réduction qui est au coeur des grands projets de biologie moléculaire se fait à partir des théories existantes du point de vue physique. Donc on sait très bien que un champ phénoménal si original demande une originalité théorique, mais on n'a pas encore de théorie suffisante sur l'autonomie théorique radicale. Il y a des tentatives : l'auto-poïèse, Varela, mais ce n'est pas encore une grande

forme théorique. C'est-à-dire il faut savoir faire, qu'on l'appelle vitalisme ou pas, ces démarquages nets qu'en physique ont su faire, par exemple les physiciens de la physique quantique : Ils ont mis un mur par rapport à la physique classique en disant l'indétermination est intrinsèque ; par exemple « il n'y a pas de trajectoire » ce qui était incroyable, puisque toute la physique d'Aristote à Einstein est une histoire des trajectoires. Ils ont mis une barrière introduisant cette réaction radicale qui est peut-être une composante de la science ; ensuite on vise à l'unification. Ça viendra après. D'abord on sépare le champ phénoménal avec le courage d'une théorie d'une totale autonomie par rapport à la physique classique. Le point de connexion et d'unification est encore très lointain, mais c'est comme ça qu'avance la science. En biologie, évitant vitalisme, il faut un démarquage théorique radical par rapport aux théories physiques, après on pourra s'atteler aux aspects d'unification, comme disent les physiciens. Pas de réduction, c'est très rare qu'il y ait réduction des théories existantes, cela a pu arriver en chimie ou en thermodynamique ou physique statistique, mais normalement ce qui arrive c'est un changement de la notion causale entre les deux champs et on les unifie à un niveau original et différent. La séparation théorique est quelque chose sur laquelle je souhaite votre opinion.

EM : En ce qui concerne la biologie, il est évident que l'on est arrivé à une volonté de réductionnisme à partir de l'idée de programme, et de déterminisme à partir de l'idée de programme, mais ceci en ce moment est remis en question. Parce qu'à partir du moment où l'on a déchiffré le génome humain, on s'est rendu compte qu'on ne comprenait rien. Effectivement on ne peut pas considérer isolément les gènes ; déjà on savait que certains gènes combinés pouvaient produire tel effet, dans une assemblée de gènes, comme une assemblée parlementaire, il se passe des phénomènes complémentaires, conflictuels, la relation entre les gènes et l'organisme, l'environnement, etc, tout ceci est remis en question. Je crois qu'en biologie on arrive à peu près à la même situation que connaissait la physique à la fin du XIX^{ème} siècle. On avait l'impression que la physique était achevée, que tout était de l'ordre du connaissable grâce au déterminisme, et tout cela a brusquement éclaté en morceaux avec la théorie des quanta et la conception einsteinienne. Je pense que la biologie est dans les préliminaires de sa propre révolution.

En ce qui concerne vitalisme et réductionnisme, historiquement ça a été un conflit assez fécond dans la mesure où chacun de ces termes permettait d'illustrer les insuffisances de l'autre. En ce qui concerne la théorie corpusculaire ou ondulatoire de la lumière, il y a eu cette sorte d'alternative qui a été historiquement constructive jusqu'à ce que l'on arrive à la conception de Niels Bohr, les deux conceptions, bien que contradictoires et antagonistes, s'imposaient comme complémentaires.

En ce qui concerne le vitalisme et le réductionnisme, à mon avis l'un et l'autre sont dé passables.

Mioara Mugur Schächter : Je voudrais enchaîner avec la question précédente. Vous avez parlé d'une façon extrêmement frappante du fait qu'en réalité tout est chaotique, si on met le temps, à longue échéance, tout est chaotique. Je voudrais attirer là l'attention sur une sorte de coupure méthodologique qui s'impose d'une certaine manière et qui pourrait trancher cette oscillation qui paraît paradoxale entre déterminé et chaos. La science classique a mis à la base finalement un modèle, pas une façon de faire : la physique newtonienne a été construite sur un modèle préalable de la nature qui était un modèle déterministe. C'est un postulat mis là, à la base, postulat conceptuel et modélisant a priori. Puis on a construit là-dessus toute la vue classique sur la physique et sur le monde. Ensuite arrive la mécanique quantique –je laisse de côté le fait que Poincaré et d'autres ont montré que même avec ce modèle déterministe à la base, il y a des évolutions chaotiques parce que l'on ne sait pas comment rejoindre la précision absolue dans les conditions initiales. Mais tout cela reste une question de modèles.. Ensuite on arrive à la mécanique quantique, et là il ne s'agit plus de modèle, mais de faire. Comment faire pour avoir une description de quelque chose que l'on ne peut percevoir. A ce moment-là, on se rend compte que l'on est obligé de commencer par engendrer des micro-états, que l'on voudra par la suite clarifier, à partir de notre niveau macroscopique, même si vous concevez que c'est à cause du fait que vous avez agi à partir du niveau macroscopique que vous avez selon le modèle classique, inclus des imprévisibles parce que vous n'avez peut-être pas fait réellement tout à fait la même chose à chaque fois. Je refuse de rentrer dans ces méandres du modèle classique pour attaquer la situation en micro physique et je prends l'opérationnel, qui est qu'on fait quelque chose qui selon la définition qu'on a posé, puis sur ce qui a émergé, qu'on ne connaît pas mais qu'on va qualifier. Quand on qualifie, la caractère probabiliste, émerge de façon immédiate. Il n'y a pas de modèle préalable classique déterministe en dessous, il y a juste les opérations auxquelles on est contraint pour pouvoir décrire et commencer à savoir et l'on constate – c'est un fait 'épistémologique-réel' disons- que ce qu'on obtient est primordialement, d'emblée, des probabilités. C'est un fait. On a rien en dessous. C'est probablement là la radicalité de la nouveauté de la démarche quantique dont voulait parler Giuseppe Longo.

Je pense à ce jour que je suis la seule à avoir refusé ce libellé de probabilisme essentiel qui est tautologisant pour parler de probabilité primordiale qui est factuelle. C'est une factualité épistémique. Et l'on se rend compte – maintenant je reviens dans le macro- qu'il serait peut-être intéressant du point de vue méthodologique, et là vient la question que je pose- de postuler comme on a postulé au temps de Newton a priori et sans même trop le dire parce que c'était auto-évident- de postuler pour un probabilisme primordial de la connaissance. Et cela nous mettrait d'emblée dans un autre schéma de pensée.

EM : J'ai toujours été impressionné par votre apport dans ce que vous avez fait et donc ce que vous avez dit me semble juste et important.

Sur le dernier point, j'ai l'impression que je serais obligé d'associer l'improbabilisme au probabilisme. Le probabilisme s'exerce au niveau de la connaissance microphysique, où la temporalité est différente de celle du monde macro physique où surgissent des événements qui vont changer le cours de l'évolution. C'est-à-dire que dès que nous sommes dans un monde évolutif, que ce soit l'organisation de la vie ou l'histoire humaine, nous voyons surgir l'improbabilité en même temps que la probabilité. Dans l'Histoire, comme disait Euripide, c'est l'inattendu qui arrive, souvent c'est l'improbable qui arrive, nous sommes donc amenés à ce niveau-là à unir les deux. Nous restons dans le probabilisme micro physique mais dans le macro physique ou cosmologique, c'est la combinaison ; Comment surgit l'improbable ? Pour prendre un exemple historique qui m'a beaucoup impressionné, je citerai un événement de la Deuxième Guerre mondiale. Probablement, l'empire nazi aurait dû durer très longtemps. Après le déferlement de l'Union soviétique, l'armée allemande était arrivée aux portes de Léninegrad, de Moscou, et du Caucase. Or que s'est-il passé en septembre 41, après la défaite massive des armées russes ? L'armée allemande s'est trouvée bloquée aux portes de Moscou pour une raison improbable : un hiver précoce et très rigoureux. Mais quand on réfléchit on sait qu'Hitler avait en réalité programmé l'attaque de l'URSS pour mai et non pas juin. Et pourquoi a-t-il retardé d'un mois ? Parce qu'appelé au secours en Grèce par Mussolini qui avait échoué dans sa conquête de la Grèce, et voulant profiter d'un pacte qui le liait à la Yougoslavie, il a voulu passer par elle pour délivrer son ami Mussolini. Mais il y eut un putsch à Belgrade des Serbes, qui se révoltaient contre ce pacte qui les liaient aux nazis, et Hitler a passé un mois à liquider la résistance serbe. Troisième élément : l'excellent espion de Staline, Sorge, était au Japon, - et l'avait déjà prévenu de l'attaque nazi, mais Staline ne l'avait pas cru – Sorge informe Staline que les Japonais ne vont pas attaquer la Sibérie. Staline divertit donc une partie des troupes fraîches d'Extrême Orient sur le front de Moscou. Et avec tous ces éléments improbables : une information d'un espion, un hiver précoce, et une offensive retardée d'un mois, ainsi que la nomination d'un nouveau chef militaire de génie, Joukov permettent le déclenchement le 7 décembre 1941 de la contre-offensive soviétique qui a débloqué Moscou de deux à trois cents kilomètres. A vingt-quatre heures près, le Japon attaque Pearl Harbour, c'est-à-dire fait entrer les Etats Unis dans la guerre. Et le destin du monde pivote en quarante huit heures. Le probable est devenu improbable et l'improbable, probable.

Je crois que la permutation du probable en improbable, de l'improbable en probable arrive souvent dans l'histoire humaine.

Hervé Barreau : Votre exposé m'a rappelé un exposé que vous aviez fait il y a trente ans, dans le cercle du docteur Robin. C'était la première fois que je vous entendais et j'avais été frappé par le fait que le monde auquel vous apparteniez développait l'idée d'auto-organisation, et vous aviez dit : il faut voir les choses d'une façon plus complète et parler d'auto-éco-organisation. Je m'étais dit : « Edgar Morin dit quelque chose d'important ! »

Car introduire « l'éco » dans une organisation, ça veut dire qu'une organisation si parfaite soit-elle, s'écroule, si elle ne trouve pas dans son milieu une correspondance qui lui permet d'exister. Une auto-organisation qui ne soit pas épaulée par un milieu qui la porte, ça n'existe pas. Cette remarque- qui me semble très profonde- m'a rappelé ce que Bergson, dans *l'Evolution créatrice*, dit d'une distinction que Kant a eu le mérite d'introduire, entre finalité interne et finalité externe. La finalité interne a été fort bien décrite par Aristote –pour Aristote, la forme, c'est la fin - mais il n'avait pas les moyens de parler de finalité externe. Donc c'était quelque chose qui n'était pas explicitée. Kant a eu le mérite de l'expliciter, mais comme il a dû passer pour cela par la Raison pratique, ça devient très compliqué, intéressant pour la pensée, mais sans valeur pour la connaissance. Alors ce qui me frappe c'est que Bergson est revenu sur sa théorie de l'Elan vital et qu'au-delà du vitalisme, il a vu que la vie c'était de la pensée. C'est ça qui me paraît important, quand il revient dans *Les deux sources de la morale et de la religion*, son dernier livre, sur l'Elan vital, on voit très bien qu'il réinterprète cette conception évidemment vitaliste dans une conception spiritualiste, dans laquelle l'esprit n'est pas quelque chose de tout à fait mystérieux qui vient de chez l'être humain, mais c'est un constituant fondamental, une pensée qui organise l'univers. Je voulais vous

demander si le rapprochement que je fais entre auto-éco-organisation et causalités interne et externe est pour vous signifiant.

EM : Il faut remarquer tout d'abord qu'autant l'idée d'auto-organisation avait été acquise par un certain nombre d'esprits, autant l'auto-éco-organisation ne s'est pas du tout imposée. Je suis resté un peu seul à la proposer. Et pourtant Von Foerster l'avait formulée, d'une certaine façon, dans son texte sur *Self organizing systems and their environment* où il avait dit qu'il y avait un paradoxe dans l'auto-organisation puisqu'elle a besoin de quelque chose d'extérieur. Dans le fond je n'ai fait que reprendre cette idée et lui donner ce nom d'auto-éco-organisation.

Evidemment la biologie, et ceci dès Jacques Monod, c'est évident, reprend la finalité interne sous le nom de téléonomie. Pour la séparer de la téléologie, qui serait la finalité extérieure.

Vous avez raison de signaler que Bergson après réflexion, a vu dans la vie quelque chose de spirituel. Je dirais moi, quelque chose qui relève du cognitif, pas seulement du cognitif désincarné, une organisation qui est cognitive non seulement par la connaissance du monde extérieur, mais qui a besoin de transmettre de l'information de l'ADN, de l'ARN, etc, mais toute l'organisation vivante a un aspect fondamentalement cognitif, c'est cela son originalité.

Cela étant dit, je reste pour ma part très incertain sur la finalité extérieure, qui serait disons providentialiste... Pour Teilhard de Chardin par exemple il y a cette finalité à la fois interne et externe puisqu'elle traverse les créatures, mais la finalité, c'est l'accomplissement de la complexité et de la spiritualité. Pour moi c'est une vision un peu trop optimiste, je reste dans une conception tragique : dans l'Univers il y a des processus d'auto-organisation, de complexification, de spiritualisation, notamment à l'échelle humaine qui sont à l'oeuvre, mais c'est vrai aussi qu'il y a les processus de dégradation, de destruction, etc, comme cette idée que l'Univers tend vers sa dispersion à cause de la puissance de l'énergie noire...

Déjà j'avais eu une discussion il y a une trentaine d'années avec Reeves au CNRS, où à l'époque il était plutôt optimiste et teilhardien en disant que le deuxième principe, la dégradation, c'est le prix à payer pour la complexification. Cela peut être dit ainsi, mais est-ce que la complexification doit gagner ? « Muss es sein » ? Est-ce que c'est un devoir être nécessaire ? Je n'en sais rien et je reste dans un état d'agnosticisme sur cette question.

Pascal Roggero : Dans le champ des sciences humaines et sociales j'essaie de comprendre les choses à travers le prisme de l'approche sociologique. Quand j'ai pris conscience que la sociologie avait autant inventé la société que la société avait permis les conditions d'émergence de la sociologie, j'ai été séduit par une approche qu'on appelle complexe pour justement tenter de rendre compte de ce rapport entre le sujet et l'objet entre le producteur et l'objet d'études. Aujourd'hui je pense qu'aucun sociologue sérieux ne s'enferme ni dans l'individualisme et ne pense la société comme un agrégat d'individus ni n'assume une approche durkheimienne ou néo durkheimienne dans le sens du holisme et d'individus qui seraient simplement les produits de la structure ou de la société globale. Je veux dire par là que l'on a affaire à des collègues dans le champ universitaire de la Recherche, qui font de la complexité non seulement leur objectif mais qui sont dans une démarche d'analyse de la complexité des stratégies, de la construction des identités des liens sociaux, des réseaux, etc. Certains l'assument, d'autres non. Je retiens de votre exposé un élément très important c'est que les sciences de la complexité doivent dépasser la pluridisciplinarité, la poly disciplinarité pour s'inscrire dans la transdisciplinarité. Ma question est : autant je comprends le presque corporatisme dans l'Université autant m'étonne la réaction des chercheurs du CNRS en sociologie alors que tous les appels d'offre se présentent comme pluridisciplinaires. Je comprends mal cette résistance de nos collègues chercheurs, alors que nous, enseignants chercheurs, sommes beaucoup plus ouverts à ce type d'approche.

Une autre question, en sociologie de la connaissance : ne pourrait-on pas faire l'hypothèse que les sciences classiques sont dans le sens d'Auguste Comte nomothétiques et en même temps descriptives, dans le sens où elles rendent compte d'un objet statique alors que les sciences de la complexité sont sciences du mouvement du processus et de la régularité sociale, on n'a pas comme objectif de décrypter à l'instar des sciences de la nature, des lois sociales pour analyser les conditions du mouvement ou de l'état, pour reprendre la phraséologie d'Auguste Comte. Justement, la modestie des sciences de la complexité c'est de se limiter à décrypter autant que faire se peut et à aller au-delà de la description, mais faire une interprétation en termes de régularité sociale et non pas une sorte de finalité d'analyse objective de réalité sociale.

EM : C'est vrai qu'en sociologie, il y avait eu des points de vue comme celui de Georges Gurvitch qui parlait de la réciprocité des perspectives entre l'individu et la société. C'est resté tout à fait isolé. Dans un sens ce que vous dites veut dire qu'empiriquement la complexité fait son chemin dans le monde de la sociologie et notamment à travers les recherches beaucoup plus qu'à travers les programmes universitaires.

Mais la pluridisciplinarité a des pieds d'argile dans le monde du CNRS. Parce que les chercheurs sont toujours redevables du jugement mono disciplinaire. Tant qu'il n'y a pas de thèses par nature pluridisciplinaires, la mono discipline fait que la pluridisciplinarité reste tout à fait secondaire et provisoire. Alors que par exemple dans une Université en voie de réforme, au Mexique, celle de Vera Cruz, ils ont institué une thèse de sciences humaines pluridisciplinaire dans son principe : on peut faire une thèse en prenant un objet d'études qui fasse appel à des connaissances disciplinaires diverses. Il faut donc un certain nombre de réformes pour que la pluridisciplinarité ne soit pas qu'à la surface de la recherche. Si la complexité empiriquement progresse, elle n'a pas progressé sur le plan de la conception. Je parle toujours de la trinité épistémologique individu/société/espèce, c'est-à-dire de concevoir ces rapports fondamentalement trinitaires –je ne vais pas développer, je l'ai écrit plusieurs fois-différents. Tant que l'on n'a pas conçu ceci, l'individu reste toujours quelque chose qui interagit dans la société, mais on ne voit pas la relation profonde.

En ce qui concerne la sociologie de la connaissance, il est certain qu'elle ne peut se développer qu'avec une connaissance de la sociologie elle-même qui se développe et se complexifie, et que la complexification de la connaissance de la sociologie nécessite une complexification épistémologique sur la connaissance elle-même. Donc tout ceci doit être lié il y a des progrès mais nous devons élargir vers une conception de la société elle-même comme un phénomène d'auto-éco-organisation dans lequel il y a les auto-éco-organisations des groupes et des individus.

Gilles Le Cardinal : Je prendrais bien la suite, sur la pluri ou transdisciplinarité, non du point de vue épistémologique mais du travail de plusieurs hommes, porteurs de disciplines, de méthodes, d'axiomes de base différents, et vous abordez ce problème dans votre livre *l'Éthique* : quelle est l'éthique de la rencontre dans la différence ? Parce que cette différence est à double face : elle est souffrance de voir l'autre différent avec des postulats différents, des méthodes pour lesquels on est contesté ou on conteste ; et puis nous avons un objet commun d'étude qui nous rassemble, qui est porteur de complexité et de différents regards. Comment combiner et coopérer pour avoir une vision qui rentre dans l'intelligence de la complexité de l'objet sur le plan humain, d'une équipe relationnelle qui se rencontre, qui se respecte. Vous nous avez indiqué déjà qu'il fallait qu'il y ait un certain nombre de bases de connaissances communes et vous les avez listées, c'est très important d'avoir un certain nombre de connaissances partagées. Mais sur le plan de l'éthique relationnelle avez-vous des conditions pour que cette co-construction de recherche soit féconde ?

EM : Tout d'abord je crois qu'il faut que les équipes pluridisciplinaires aient une certaine durée dans le temps, pour que les coéquipiers puissent se connaître, se reconnaître et se comprendre. La compréhension consiste à essayer d'entrer de l'intérieur du point de vue de l'autre. Et cette intercompréhension de personnes est liée à une possibilité de penser qui d'elle-même commence à devenir un peu transdisciplinaire. Il y a alors des phénomènes de fécondation, par exemple des sociologues qui étudient des problèmes de relations de groupes sociaux avec des conditions écologiques et d'environnement, qui travaillent donc avec des économistes, des géographes, etc. Ils incorporent en eux-mêmes certaines idées, ils enrichissent leurs conceptions, il y a des phénomènes d'enrichissement mutuel qui se produisent. Mais celui-ci ne peut être fécond que si l'on dispose d'une conception qui permette de comprendre ce qui relie les savoirs entre eux. Donc à un moment donné il faut arriver à faire le saut ou la révolution épistémologique.

Mais l'on peut s'y préparer à partir du travail concret de personnes qui se connaissent et se reconnaissent et sont animées d'une volonté de coopérer, et pas par la rivalité. Par exemple j'ai participé à une grandiose enquête pluridisciplinaire des années 60-65 sur la commune de Plozévet en Bretagne : il y avait des équipes de biologistes, des médecins, un sociologue, un historien, un géographe. Et ce qui m'a beaucoup frappé quand j'étais sur le terrain c'est que non seulement chacun restait enfermé en lui-même, mais ne voulait pas donner ses informations à son voisin, comme un écolier qui ne veut pas qu'on copie sur lui ! C'était le contraire d'une collaboration, les groupes étaient tout à fait fermés. Quand je suis entré dans cette étude pour traiter d'un sujet typiquement flou : la modernisation pas seulement économique, technique mais aussi mentale comme les rapports entre les sexes, les jeunes et les vieux, etc, il y avait déjà un certain nombre de résultats historiques, géographiques, et j'ai puisé dedans en les citant. Cela m'a valu une réaction de rejet effrayante ! Alors que je faisais mon travail polydisciplinaire de collaboration, j'étais condamné pour avoir fait des pillages indus, bien que j'ai cité mes

sources. C'est grâce à un chercheur qui s'occupait de la synthèse des choses, André Burguière, l'historien, qui devant cette commission, a dit que j'avais fait un travail exemplaire d'inter fécondation polydisciplinaire et non pas un travail indu ! Cela m'a valu un long discrédit dans les milieux sociologiques. Le Rédacteur en chef du Monde de l'époque, Jacques Fauvet m'a raconté qu'un sociologue roumain vient le voir et lui dit à propos de mon livre sur la Bretagne : « c'est intéressant mais ça a quand même coûté cinq milliards de francs », oubliant le fait que sur ces cinq milliards – que la plupart des équipes ont divertis pour d'autres sujets- moi je n'ai pratiquement rien eu et que j'ai payé des étudiants pour faire mon équipe. L'idée qu'il m'avait fallu énormément d'argent pour cette recherche fait partie de toute une série de mythes, encore aujourd'hui on dit « Morin a fait quelque chose de pas propre », et je continue à porter cette malédiction alors que j'aurais mérité des félicitations générales.

Bruno Tardieu : J'ai l'impression d'avoir entendu ce matin un peu l'histoire de ma vie, parce qu'il y a vingt ans, je faisais de la modélisation de systèmes complexes, avec de gros ordinateurs et puis après j'ai quitté l'Université pour me retrouver, pour dire très bref, dans l'Université des gens dans la misère, à ATD Quart Monde. Mon propos semble déjà déplacé mais ça m'est égal : je pense important dans cette généralisation de la complexité de la penser à tout l'Homme et à tous les hommes. Je voudrais vous emmener trente secondes dans l'utopie dont vous parlez dans *l'Éthique*, l'utopie utile de la disparition de la faim et de la misère. Vous distinguez deux utopies, l'idéaliste et l'utile, consistant en « c'est pas possible maintenant, ce le sera peut-être un jour. » C'est l'utopie de Joseph Wresinski, entre autres, qui disait « la misère n'est pas fatale, elle est l'œuvre des hommes, seuls les hommes peuvent la détruire. » Vous avez été le premier dans ce colloque à parler d'espérance, ce qui est très important pour moi : il ne faut pas que nous restions dans épistémologie et pragmatique, dans le comment connaître et comment faire, mais aller dans le comment être, qui doit faire partie aussi de notre complexité généralisée. Espérance parce que je ne suis pas comme le CNRS à vouloir vous rejeter, mais au contraire à vous dire : les gens très pauvres ont besoin de dialoguer avec nous –merci à l'Unesco de vous avoir aidé à parler dans des termes que tout le monde comprenne, ce petit livre¹ me sert beaucoup. On a bien sûr très envie de connaître cette Université au Mexique, mais ce que je voudrais proposer de manière un peu provocante, c'est que plutôt que de vouloir convaincre le peuple que la complexité est importante, il faudrait se dire qu'il a compris beaucoup de choses de ça, déjà. Les gens se posent vraiment les questions de fond autour de « qui sommes-nous ? » La misère, on ne peut pas ne pas l'aborder planétairement, et les gens d'Haïti avec qui nous travaillons sont très touchés de découvrir qu'il y a de la misère en France ou aux USA. Ils ne le savaient pas, leur intelligence a besoin d'être planétaire. Affronter les incertitudes, le CNRS et les grands patrons ont du mal, bien sûr, mais les gens dans la misère le font tous les jours, ils ont une conscience de ça. Cela ne veut pas dire de ne pas avoir de dialogue mais il faudrait légitimer cette conscience intuitive de cette complexité humaine. Vous dites dans *Éthique* à propos de la petite Sonia, qu'elle est en avance sur Marx de millions d'années-lumière - vous savez comme moi que Marx aurait mis la petite Sonia dans le lumpenprolétariat, le prolétariat, donc dans ceux que sa théorie embêtait, puisque sa théorie ne fonctionnait pas avec le lumpenprolétariat- parce qu'elle a une conception du pardon beaucoup plus profonde que les Riches ne comprennent pas. La petite Sonia n'existe pas, c'est un personnage de Dostoïevski, donc elle n'existe pas, mais en même temps c'est une petite prostituée qui existe aujourd'hui. Donc il y a quelque chose à apprendre de la complexité humaine avec la petite Sonia d'aujourd'hui et de demain...C'est tout le projet d'ATD Quart Monde de repenser les choses de la pauvreté avec les pauvres. La Banque mondiale sort des tas d'études mais cela ne sert à rien, absolument à rien, parce que ce n'est pas une connaissance qui crée une espérance ou en engagement. Alors ma question est : vous parlez de manière très juste de l'écologie de l'action mais je crois qu'il y a une écologie de l'engagement – je peux embêter tout le monde dans cette salle en parlant de la misère et faire que plus personne n'ait envie d'en entendre parler ou au contraire susciter de l'engagement - il y a donc une complexité de ces questions sur lesquelles je bute et je me permets de vous les présenter pour savoir vos réflexions.

EM : Il y a une chose qu'il faut distinguer, ce que fait Majid Rahnema –je ne sais si vous avez lu ce livre- distinguer la pauvreté de la misère. Pour lui la pauvreté - telle qu'elle existe dans de nombreuses cultures surtout archaïques, avec des conditions de frugalité ou de difficultés économiques telle qu'une famille travaillant sur sa terre avec la polyculture, etc, c'est de la pauvreté mais pas de la misère-. La misère crée un état de subordination, de dépendance et de rejet. Il y a eu de la misère dans notre civilisation au Moyen âge, mais on peut dire que c'est le développement qui crée de la misère. On voit en Afrique ou en Amérique latine des populations chassées de leur terre dans les faubourgs des villes, dans les agglomérations, qui vivent dans des conditions de précarité. Il y a une relation à introduire entre le développement économique tel qu'il est conçu jusqu'à présent et la misère. Autrement dit, le développement peut donner des conditions de bien-être, d'amélioration de vie à divers secteurs

¹ *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*, Edgar Morin, Unesco et Seuil, 2000

de la population, mais il crée des secteurs très amples de misère. Ensuite, nous avons tendance à ignorer la complexité humaine de tous les exclus et rejetés. Seul le cinéma nous permet dans les conditions favorables de la projection de sympathiser avec ces exclus, ces rejetés, ces vagabonds. Charlot étant l'exemple absolument typique, ou dans le film *Des souris et des hommes*, on sympathise avec des débilés mentaux. La compréhension est développée par cette sorte de flux d'empathie que nous donne le cinéma et nous sommes beaucoup plus compréhensifs en lisant des romans, y compris *Crimes et châtements* de Dostoïevski que dans la vie réelle. Le vrai problème c'est de développer la compréhension humaine qui est peut-être la chose la moins développée, c'est pour cela que c'est un des thèmes fondamentaux de ce travail sur les *Sept savoirs*. Je pense que la reconnaissance de la complexité vaut pour tout type d'exclusion et de rejet. Le vrai problème c'est d'agir aussi bien sur les mécanismes psychologiques qui nous font rejeter les exclus. Les exclus le sont souvent par des processus mécaniques, mais le rejet c'est un processus psychique qui les met en dehors de notre humanité, et là il y a d'importantes réformes à faire. Ceux qui interviennent comme vous dans le Quart Monde, dans les banlieues dites pourries auprès des bandes de jeunes et adolescents à la limite ou dans la délinquance, tous ceux-ci ont une expérience qui leur permet d'intervenir parce qu'ils font appel à leur capacité de compréhension, et d'humanité, celle-ci restant encore très marginale.

Pascal Lièvre J'ai une question très connexe avec celle de Bruno. Vous nous avez rappelé l'intérêt de développer cette compréhension humaine et ma question serait sur la capacité en termes de démarche, la place que doit prendre la connaissance humaine, l'expérience humaine des acteurs en situation dans cette démarche de complexité ? Et le statut de cette connaissance ? Ce qui pose la question du rapport de l'épistémé, que nous développons ici, et du savoir expérientiel des acteurs en situation, hic et nunc.

EM : J'ai rencontré ce problème dans ma présence à Plozevet ⁵ et j'en ai tiré quelques principes. Pour aller au-delà de l'enquêteur qui obéit à son questionnaire et qui reste indifférent à l'objet, mais en même temps en intégrant la plongée dans le milieu, le plein emploi de sympathie, - parce que dans les enquêtes traditionnelles, il n'y a pas le plein emploi des qualités d'amour, d'amitié ou de sympathie. L'amour et l'amitié sont des moyens de connaissance mais il faut en même temps la distanciation critique, c'est-à-dire un certain cynisme, il faut unir l'attachement et le détachement. Ces deux attitudes antagonistes sont complémentaires et peuvent conduire à la connaissance. Par différents moyens. Par exemple quand j'étais à Plozevet, alors que les autres chercheurs logeaient à Pont-Croix, à l'hôtel Poupon parce que c'était chauffé l'hiver, d'abord je vivais dans un penty sur la terre battue, sans chauffage, mais parmi les gens. Quand les autres disaient qu'il était de bonne méthode d'éviter le contact avec l'enquêté pour qu'il n'y ait pas de contamination, je cherchais le contraire. Et un instrument fondamental était le journal quotidien, parce qu'il notait rencontres, discussions, bavardages avec les uns et les autres dont je tirais beaucoup d'informations. On faisait le point avec les chercheurs que j'avais disséminés dans les différents villages, de ce qui nous arrivait, une sorte de stratégie d'un état de modification permanente. Et en plus, plutôt que l'interview, on pratiquait l'entretien long et approfondi, qui à mon avis a été extrêmement révélateur pour un certain nombre de gens, notamment des médecins, les gens qui semblaient les plus modernisés de la commune, qui au bout de la première heure, nous donnaient une vision euphorique d'eux-mêmes et très contents de tout, et ensuite, les obsessions fondamentales, les mélancolies, les malaises sortaient. Le magnétophone était bien en vue, inhibiteur au début quand les gens présentaient la version officielle d'eux-mêmes, mais après ils parlaient. L'idée c'était de combiner différentes approches : l'entretien approfondi, la discussion de bistrot, les notations et les observations, que j'appelais « le stendhalisme sociologique », ou le « balzacisme sociologique », c'est-à-dire noter les petits faits apparemment secondaires, mais significatifs, essayer de noter au maximum tout ce que l'on peut observer. J'utilisais pour l'expérimentation la « conbidentalité », c'est-à-dire de boire ensemble, de courir des risques hépatiques considérables, mais pour la Science, que ne ferait-on pas !

De ceci, je tirais plusieurs affluents pour nourrir une connaissance qui se voulait complexe. En fonction de ces principes valables universellement : unir le maximum de sympathie et d'intérêt avec la volonté de rester l'esprit froid, le cœur chaud et l'esprit froid pour synthétiser, après chaque terrain nécessite d'élaborer sa propre stratégie, il n'y a pas de méthode universelle. Ceux qui pratiquent l'ethnographie dans des populations reculées ou archaïques connaissent bien les bénéfices qu'ils peuvent retirer de l'immersion dans le milieu, à condition de rester à la fois à l'intérieur et à l'extérieur psychologiquement.

⁵ *Commune en France : la Métamorphose de Plodémet*, 1967, Fayard. Édition de poche, collection " Biblio-Essais", 1984

Géraldine Rix : J'ai deux groupes de questions. Le premier revient sur la non séparation sujet/objet. Dans les principes que vous énoncez de la complexité généralisée, j'ai été surprise de ne pas voir apparaître cette non séparation du sujet/objet. Mais elle revient après dans votre exposé quand vous dites à propos de la place de l'observateur dans l'observation que la science est autant la connaissance de l'objet que celle du sujet. En tous cas, je reviens sur ce que disait Pascal Lièvre : dans cette non-séparabilité que l'on voit apparaître entre le chercheur et son travail, je la vois moi apparaître entre l'acteur et son contexte. Parce que en disant auto-éco-organisation je me demande si on consomme pas à nouveau cette séparation. Pour moi l'auto-organisation, c'était bien de s'organiser avec sa situation, son monde. Et en parallèle, je me pose l'intérêt de l'utilisation de la métaphore de la machine. Vous montrez bien que c'est une machine qui s'autorégénère, donc du coup, quel est l'intérêt de la métaphore ?

Ma deuxième question concerne la place de la singularité dans la recherche. Vous mettez en évidence que toute étude doit être étude dans le contexte d'une connaissance contextualisée, mais je me demande si la volonté de rapprocher la philosophie et la science n'incitent pas ensuite à développer des connaissances plus de l'ordre de « qu'est-ce qu'être humain ? » pour rester dans l'anthropologie. Donc du coup « partir de la singularité » peut être pris en deux sens : « s'y ancrer » ou « en partir ».

EM : Dans le fond sujet/objet, vous avez vous-même dit que j'avais répondu à la question au cours de mon exposé. Si je ne l'ai pas dit dès le début, dans beaucoup de mes ouvrages je donne un rôle central à ce problème-là. J'aurais pu dire qu'il y a cette école d'investigation appelée « ethnométhodologie » qui a bien compris que le groupe d'enquête ne devait pas seulement étudier l'objet de son enquête mais s'auto-étudier lui-même en train de faire l'étude du groupe qu'il enquête. Ce que j'ai voulu faire à l'époque de Plozevet, bien qu'ignorant l'ethnométhodologie, c'était un peu ça : l'auto-analyse de nos propres processus cognitifs au cours de l'enquête. Donc non seulement le sujet se projette sur l'objet et il doit mobiliser toutes ses facultés pour connaître l'objet, mais il doit s'étudier lui-même dans son processus de connaissance des objets. Je pense qu'on est d'accord là-dessus.

Maintenant, la notion de machine : la machine artificielle est un dérivé secondaire d'une idée plus large de machine. C'est La Fontaine parlant de la « machine ronde », le système solaire comme une machine. L'idée de machine pré existe à nos machines artificielles qu'on a faites. Le soleil, les astres sont des machines naturelles qui s'auto organisent entre explosion et implosion. J'ai été frappé de voir que la notion de machine peut s'étendre et être beaucoup plus riche que l'idée d'interaction physique. Ce sont des phénomènes organisateurs, la machine organise, s'auto-organise, et produit. Les astres produisent des atomes en s'auto-produisant.

J'ai voulu redonner cette richesse à la machine, et nous humains, n'échappons pas à cette notion : nous sommes des machines, êtres organisés pour produire des comportements, pensées, actions, comme des machines obligés de consommer de l'énergie, et nous fonctionnons grâce à cette déperdition d'énergie à certaine température, nous produisons de la chaleur, 39, 40° quand nous avons de la fièvre. Donc l'idée de la machine n'est pas une métaphore pour moi, et elle n'est pas réductrice : je ne vais pas tout réduire à la machine. On est bien autre chose, mais l'idée de machine non triviale, élaborée par Von Foerster, est importante, elle ne doit pas être éliminée.

C'est vrai que tout objet d'étude a ses singularités qu'il faut respecter. Permettez-moi de repenser à mon étude sur la modernisation de Plozevet. Je me disais pour comprendre mon objet d'étude il ne faut pas que je perde cette singularité, mais pour le comprendre, je dois situer la modernisation de Plozevet dans ce flux historique de modernisation qui traversait l'Europe occidentale dans les années 50, atteignant dans les années 60 des communes comme celle de Plozevet. Donc tantôt je risque de dissoudre mon objet singulier dans les processus généraux, et tantôt si je veux trop respecter sa singularité je risque d'ignorer les processus. Je dois sans arrêt faire une dialogique entre le singulier et le global, qui est aussi concret. Avec en arrière-fond cette idée de Montaigne, puis d'André Gide, que dans la profondeur de la singularité on trouve de l'universel. Chaque homme porte en lui l'humaine condition. Donc ne jamais oublier les singularités, mais ne pas oublier qu'elles existent sur un tronc commun.

Sylvain Victor : Je suis très attaché à la réforme de la pensée en profondeur et dans votre projet d'Institut de Culture Fondamentale, je vois un peu dès maintenant l'école du futur, ce qui reviendrait à mettre en place des organisations relevant aujourd'hui d'une société utopique, par rapport à vos propos sur les Institutions et leur changement. On constate une certaine inertie et les Institutions étant constituées d'hommes, puisque c'est un changement en profondeur au niveau de l'esprit qu'il faut atteindre, je me demande si une action pour atteindre

L'ensemble de la population sur le plan des mythes, sur la réhabilitation de l'utopie ne permettrait pas d'aider à l'avènement de cette société utopique ?

EM : En ce qui concerne la notion d'utopie j'ai du procéder aussi à une double critique : critique de l'utopie et critique du réalisme. Dans la critique de l'utopie j'ai distingué la bonne et la mauvaise utopie, bien qu'on ne soit jamais sûr de la frontière. Ce que j'ai appelé la mauvaise utopie est celle d'une société parfaite, totalement réconciliée avec elle-même, en parfaite harmonie, etc. Quand j'allais en Union soviétique à l'époque de la perestroïka, un ami économiste me disait –car il y a de bons économistes !- « nous avons réalisé à la perfection chez nous l'utopie du communisme de caserne » ! La mauvaise utopie est destructrice et rend fou. La bonne utopie est de penser qu'on peut vivre à l'échelle planétaire à un autre niveau, qui dépasse les Etats nationaux tout en respectant les ethnies et les différences nationales, en résolvant les problèmes économiques, comme la faim dans le monde et de créer une paix universelle, le rêve de Kant et de tellement de penseurs.

Mais la critique du réalisme est non moins importante parce que le réalisme c'est penser que ce qui est établi est doué d'éternité potentielle.

J'ai donné l'exemple de la deuxième guerre mondiale, c'était tout à fait réaliste de penser après la défaite française de 1940 et la domination nazie sur l'ensemble de l'Europe, que c'était ça la nouvelle réalité pour un siècle ; la Résistance apparaissait comme une folie et De Gaulle comme un insensé. Seulement De Gaulle avait dit une chose assez intéressante dans son appel du 18 juin 40 : « des forces énormes ne sont pas encore entrées dans la guerre » et il pensait à l'Union soviétique et à l'Amérique. Il est possible qu'Hitler n'eut pas attaqué l'Union soviétique, il est possible que les Japonais n'eussent pas attaqué les Etats Unis, les privant alors d'un prétexte d'entrer dans la guerre. Mais ce que disait De Gaulle avait un sens : il ouvrait une possibilité. Donc c'était une critique potentielle du réalisme, de Vichy, qui était le réalisme absolu. Groethuysen avait cette formule merveilleuse : « être réaliste, quelle utopie ! » Les notions se renversent, c'est cela dont il faut tenir compte !

Jean-Paul Gaillard : J'aimerais vous interroger sur les processus de décomplexification. Que je vois quotidiennement à un niveau microsocial en travaillant avec les familles et que j'assimile bien sûr à des excès de redondance. A un niveau macro social je suis tenté, mais je manque de compétences, de voir un affaiblissement des tensions entre l'organisation économique et l'organisation politique, . Par exemple en cindynique, j'ai le sentiment que Georges-Yves Kervern travaille sur les processus de décomplexification générateur de danger ? J'aimerais savoir comment vous comprenez cela ?

EM : Tout d'abord je dirais qu'à l'extrême, la notion de complexité se détruit. La complexité c'est l'extrême diversité dans l'unité : une société extrêmement complexe est une société où il y a beaucoup de jeu, beaucoup de liberté, beaucoup de possibilités de délinquance ou de criminalité, mais où il y a besoin d'un minimum d'ordre organisationnel. Parce que l'extrême diversification, si elle détruit ce qui fait l'unité de la société, aboutit au chaos dans le mauvais sens du terme, et au désordre. Une société a besoin d'un minimum d'ordre, c'est-à-dire d'une limitation de complexité. Qu'est-ce qui peut maintenir ensemble l'unité sociale ?

D'une part l'ordre, aussi bien la police, la coercition, les lois. Mais elles tendent à réduire la complexité. Ce qui peut sauver un maximum de complexité, c'est que dans l'esprit de chaque membre de la société, il y a le sentiment d'appartenance, de reliance, c'est-à-dire de solidarité et de responsabilité. Autrement dit c'est dans la mesure où il y a un sentiment de conscience collective, d'appartenir à un tout qu'on peut maintenir une complexité. La complexité a besoin de ces éléments fondamentaux : la conscience d'appartenance et de solidarité.

Maintenant, je ne sais pas quels sont les processus de décomplexification dont vous parlez, et je pense qu'il faudrait les considérer les uns après les autres...Pour moi, je dirais que la complexité comporte aussi de la simplicité, j'ai même écrit « la complexité, c'est l'union de la complexité et de la simplicité », l'union de deux notions antagonistes ; elle ne nie pas qu'il puisse y avoir des phénomènes d'ordre, elle ne se réduit pas à l'ordre. Si les processus de décomplexification sont des processus de mutilation, il faut tout faire pour s'y opposer. Si ce sont des processus qui permettent d'une certaine façon le traitement cognitif, voire le traitement opérationnel, il faut les utiliser. Je regrette de ne pas pouvoir bien répondre...

Michel Adam : Je suis dans l'économie sociale et solidaire depuis trente ans, par choix, pour vivre au pays –cela situe la trame de mon choix, de mon engagement personnel. J'ai été très intéressé par ce que vous avez dit et je reviens sur la question de la machine. Ce qui m'a le plus fasciné dans le Tome 1 de *La Méthode* – c'est peut-être

dû à mon passé d'ingénieur- c'est la machine. Comme vous l'avez peut-être vu dans mon livre, j'ai réussi je crois, à dire : finalement, l'objet qui m'intéresse, l'Association, je vais l'aborder comme une machine, l'Arkhé-machine, comme vous dites. Du coup, cela m'a amené à dire qu'il y avait peut-être une mécanique de l'Association, puis une organicité de l'Association, dont s'occupent les sociologues, et enfin une éthicité de l'Association. C'est une hypothèse, mais elle amène un regard qui permettrait de la transdisciplinarité. La machine est une notion tellement physique qu'elle est refusée souvent par les gens des sciences de la société.

Ma première question va porter sur la non-séparabilité, qui me fascine par sa richesse et sa difficulté d'application : est-ce que vous ne croyez pas que si l'on veut avancer sur l'éthique –votre Tome VI m'a beaucoup apporté- il faut créer ou accepter le principe de non-séparabilité entre l'éthique et la technique,. Le savoir nouveau doit passer par des outils déjà existants mais minoritaires qui explicitent leur portée éthique en tant que tel, et qui favorisent ceux qui les pratiquent, construisent, accèdent à une éthique peut-être plus large que celle qu'ils avaient au départ.

Ma deuxième question, c'est une idée un peu folle, : cet hologramme qui est un concept physique, fascinant, parce qu'on a tous l'idée mécaniste de découper le tout en parties, mais cette partie qui contient le tout, est-ce qu'on ne peut pas dire que le modèle hologrammatique est l'une des explications qui fait que la partie que chacun est, est tout le temps tentée de se prendre pour le Tout, puisqu'elle contient le Tout, et du coup que l'hologramme comporte une lecture des comportements totalitaires des individus dans la société ?

EM : Votre deuxième point est pour moi beaucoup moins utopique que le premier. Quand vous me dites qu'il y a des parcelles d'éthique incluses dans la technique, je ne vois pas ; parce que si vous isolez la technique, c'est quelque chose de purement instrumental, dont l'utilisation peut se faire dans tous les sens, éthique ou anti-éthique, antipathique ou sympathique. Je ne dis pas qu'inséparablement il y aurait de l'éthique dans la technique, mais je dis que tout ce qui est séparable est inséparable, et que tout ce qui est inséparable est aussi séparable. Je suis une entité séparée, il n'y a que moi qui puisse dire « je » pour moi, et c'est un principe d'exclusion absolument radical, personne ne peut dire « je » à ma place. Et malgré cette radicalité du je-moi, je sais que je ne suis qu'un moment, une parcelle de quelque chose de plus vaste. Nous devons accepter ce paradoxe que jusqu'à présent je n'ai pu dépasser, qu'on ne peut peut-être pas dépasser. Dans le devenir de notre monde, les processus techniques, économiques, sont profondément liés, mais ce qui est caractéristique pour moi, c'est que comme la Science en se fondant, avait besoin de se disjoindre de l'Éthique pour être autonome, elle a atteint un immense pouvoir. Alors qu'il n'y a plus aucune régulation éthique concevable –puisque la technique elle-même s'est fondée sur l'utilité et que l'économie est vouée à l'incontrôlé et au profit. Le vrai problème c'est de réintroduire l'éthique et non pas de penser qu'il y a des parcelles d'éthique là-dedans.
