

COLLOQUE INTERNATIONAL FRANCOPHONE « COMPLEXITE 2010 »
 Grand Atelier du Réseau Intelligence de la Complexité MCX – APC
 Lille, 1^{er} avril 2010

LA PENSÉE COMPLEXE : DÉFIS ET OPPORTUNITÉS
pour l'éducation, la recherche et les organisations

SEANCE PLENIERE de CLOTURE du COLLOQUE

**« RESTAURER LES SOLIDARITES ENTRE TOUS LES PHENOMENES :
 INTELLIGENCE DE LA COMPLEXITE »**

Animée par Jean-Louis LE MOIGNE, professeur émérite Université d'Aix- Marseille, Président de l'Association européenne du programme Modélisation de la Complexité.(AE MCX)

Avec la participation de membres du Conseil de Patronage du Colloque :

- Hervé **BARREAU**, épistémologue, professeur émérite, Université de Strasbourg
- Reda **BENKIRANE**, sociologue, Genève, membre du Aljazeera Centre for Studies
- Bruno **TARDIEU**, ingénieur ESE, Délégué général d'ATD Quart Monde - France
- Jean-Paul **DELAHAYE**, professeur d'Informatique, Université Lille 1, LIFL, CNRS
- Edgar **MORIN**, directeur de recherche émérite CNRS, Président de l'Association pour la Pensée Complexe, APC
- Mioara **MUGUR SCHACHTER**, professeur d'Université, Mécanique Quantique. Présidente du Centre pour la Synthèse d'une Épistémologie Formalisée, (CeSEF=
- André **de PERETTI**, polytechnicien, docteur es lettre et sciences humaines. Directeur honoraire de programmes à l'INRP

*« Restaurer les Solidarités entre Tous les Phénomènes :
Intelligence de la Complexité »*

Jean-Louis Le Moigne :

‘Le Nouvel Esprit Scientifique’ nous invitait à ‘restaurer la solidarité entre tous les phénomènes’ en assumant la complexité de leurs entrelacs : ainsi se définit ‘l’idéal de complexité de la science contemporaine’, ajoutait G Bachelard en 1934. Ce défi, qui est aujourd’hui celui que relève le paradigme de la Pensée Complexe, est désormais un appel à la conscience de nos responsabilités

Nous reconnaître responsable de cette intelligence de la solidarité entre tous les phénomènes, et donc entre toutes les disciplines scientifiques, comme entre toutes les cultures et toutes les organisations, n’est ce pas un acte de dignité humaine autant que de probité scientifique ? Pouvons nous entendre une ‘science sans conscience’, inattentive aux questionnements épistémologiques de toute production et transmission de méthodes d’actions civiques et d’études scientifiques ?

Sept grands témoins, riches d’expériences scientifiques dans des champs très divers, se réunissent aujourd’hui pour nous montrer par leurs rencontres que nous pouvons effectivement relever ce défi en ne séparant plus ses enjeux éthiques, épistémiques et pragmatiques. N’importe-t-il pas d’abord d’enrichir notre compréhension et nos représentations des phénomènes entrelacés, plutôt que de ne développer que des modes d’investigations de problèmes spécifiques que nous ne nous attachons plus assez à formuler dans leurs contextes. L’aventure de la connaissance est inséparable de l’aventure des sociétés humaines

Dans l’ordre de leurs interventions, nous entendrons :

Edgar **MORIN**, « Nous avons aussi des devoirs, des devoirs de penser l’ère planétaire »

Hervé **BARREAU**, « L’épistémologue doit être attentif à cette diversification des champs scientifiques ; Cependant ... »

Mioara **MUGUR SCHÄCHTER**, « Pour ne pas s’entourer d’un Babel de structurations matérielles, sociales, conceptuelles, qui s’entrechoquent »

Jean-Paul **DELAHAYE**, « La recherche de mesures mathématiques de la complexité »

Reda **BENKIRANE**, « La Complexité comme manière d’habiter l’espace et le temps »

Bruno **TARDIEU**, « Vivre la triade « Action - Connaissance-Engagement » dans tous les sens »

André de **PERETTI**, « Les deux hélices s’entrelaçant : l’hélice des efflorescences et l’hélice des entropies »

Jean-Louis Le Moigne : Pour démarrer sur le champ et ne pas trop nous retarder, je vous propose, je pense que vous vous en félicitez tous, de remercier chaleureusement Edgar Morin qui a accepté de surmonter beaucoup de fatigue actuelle due à d'innombrables déplacements pour lesquels on l'a sollicité, et lui demander, si j'ose dire, d'ouvrir le feu. A partir de là, nos échanges se poursuivront.. Merci très Cher Edgar.

EDGAR MORIN*

« Nous avons aussi des devoirs, des devoirs de penser l'ère planétaire »

Si vous voulez, je partirai de cette formule de Pascal que je cite souvent et qui pour moi est le défi de la connaissance : « *Donc toutes choses étant causées et causantes, aidées et aidantes, médiates et immédiates, et toutes s'entretenant par un lien naturel et insensible qui lie les plus éloignée et les plus différentes, Je tiens impossible de connaître les parties sans connaître le tout non plus que de connaître le tout sans connaître particulièrement les parties* »

C'est le défi, et le défi d'autant plus fort que nous sommes condamnés par notre mode de connaissance encore dominant à nous empêcher de saisir les liens. Le mode de pensée dominant, c'est la pensée de la disjonction, c'est-à-dire qui sépare les connaissances, donc les domaines les uns des autres, qui sépare les objets de leur environnement, c'est celui de la réduction, qui veut toujours réduire le complexe au simple, et celui de l'atomisation, celui qui veut trouver toujours dans le tout petit, le modèle, le fondement de ce qui va être lié dans des systèmes, dans des organisations.

Dans ce système, prenez, par exemple, le cas de ce que signifie « être humain » : d'abord, vous avez la disjonction qui continue à régner. Toute la partie vivante, animale, cérébrale de notre être, fait partie de la biologie, et dans une autre faculté, on enseigne ce qui est psychique, culturel, social, etc... ou bien alors, on s'efforce de réduire l'humain à l'animal, le vivant aux gènes. Et puis, on cherche dans les rapports entre les plus petites unités, la clé de tout : les molécules pour la vie, et aujourd'hui les particules pour le monde physique.

La disjonction, elle règne en absolu entre celui qui veut connaître, le scientifique, et son objet. L'idée d'objectivité, idée évidemment indispensable et totalement disjointe de ce qu'on peut appeler ou de ce qui est appelé « subjectivité » qui est considéré comme humeur, contingence, superficialité ; et ainsi, il n'y a aucun rapport entre le connaissant et sa connaissance, comme si la connaissance était le démasquage, le dévoilement d'une réalité aussi évidente qu'elle apparaîtrait à travers un miroir.

C'est donc un formidable défi, que de vouloir relier les connaissances et de vouloir relier le connaissant à ses connaissances, c'est bien ce à quoi nous nous sommes tous attachés. Je vous dirais très rapidement comment j'ai été amené à essayer de répondre à ces défis.

Je dois dire que, bien sûr, la notion de complexité ne m'est arrivée que sur le tard, dans les années 69-70, ce qui représente pour moi à peu près l'âge de 50 ans. Auparavant, j'étais soumis à ce défi et notamment dans mon premier gros travail qui s'appelle « l'homme et la mort ». Ce qui m'a aidé, c'est que, dans ma culture, j'avais été très sensible à des pensées qui, dans leurs formulations, relient inséparablement deux termes contraires ou antagonistes, c'est-à-dire, qui posent une contradiction et qui montrent qu'il est nécessaire de penser deux notions contradictoires en même temps pour arriver au moins, si on ne comprend pas, à avoir un sens de ce qu'est la réalité. C'est évidemment Héraclite qui avait ces formules comme « vivre de mort, mourir de vie » et surtout cette formule étonnante qui nous caractérise qui est : « éveillés, ils dorment ». Ce qui fait que nous sommes à la fois éveillés et somnambules, c'est-à-dire que ce qui est beaucoup plus fort et contradictoire que la simple formule « la vie est un songe ».

J'ai été aidé par l'éblouissement que j'ai eu de comprendre Hegel et puis Marx comme penseurs qui affrontent des contradictions, qui les posent. Hegel disant qu'une pensée pertinente est celle qui

* Note de l'éditeur : Edgar Morin en déplacement ne pouvant relire le script de son intervention dans les délais requis, ce texte est celui de l'enregistrement de son exposé oral, pratiquement sans autres modifications que quelques rares corrections syntaxiques

maintient les forces de deux termes contraires ensemble. C'est ce qui me permettait de saisir, dans mon travail qui s'appelle « l'homme et la mort », deux idées contradictoires en même temps, comme par exemple : comment se fait-il que l'horreur de la mort, qui se manifeste dans toute histoire humaine, dans toute les cultures, dans toutes les civilisations, dans toute vie personnelle, peut coexister avec le fait de donner sa vie et de risquer sa vie pour une cause, que ce soit pour sauver les siens, sa famille, sa patrie, sa religion, etc. ...

Dans le fond, je pense que c'est cela qui m'a aidé et si j'ai abandonné le mot de « dialectique », j'ai employé un mot qui est un peu son fils ou sa fille, le mot de « dialogique », c'est-à-dire une façon de concevoir que, à un moment donné, des notions antagonistes sont en même temps complémentaires. Cela est un premier pas et un premier point.

Et puis, j'ai été amené à penser, du même coup, que des termes contradictoires comme l'un et le divers ou le multiple, devaient être absolument et inséparablement liés. Ainsi, par exemple, prenons le thème de l'unité et de la diversité humaine. En général, selon la contrainte de la pensée dominante, ceux qui voient l'unité humaine, voient effectivement qu'on est tous les mêmes génétiquement, anatomiquement, cérébralement, physiologiquement (qui oublie la diversité) et ceux qui au contraire, ne voient que des diversités, des individus, des caractères, des cultures, des langues, etc. de l'expression des sentiments. Alors que l'idée clé pour moi, c'est que c'est l'unité qui produit de la diversité.

Par exemple, toutes les langues humaines ont la même structure humaine fondamentale, elles sont toutes diverses. La culture n'existe qu'à travers les cultures diverses, etc. ... C'est-à-dire de créer ce lien dans des idées absolument clés et de nous empêcher d'avoir une vision mutilée. Et de même, lier l'autonomie à l'idée de dépendance et là-dessus, je suis arrivé à cette idée : d'abord, à partir de l'intégration, de l'idée de rétroaction, l'idée cybernétique de Norbert Wiener : comment est-ce que effectivement un système de chauffage crée une autonomie thermique par rapport au milieu environnant. Mais cette autonomie thermique dépend d'un approvisionnement en énergie, charbon ou fuel, et c'est-à-dire, d'une dépendance à l'égard de la source d'énergie.

Il faut concevoir l'être vivant et l'être humain. Il construit son autonomie effectivement, mais il la produit sans cesse. La produisant, il travaille, donc, il dégrade son énergie, donc, il a besoin d'énergie extérieure, et pour trouver cette énergie dont il a besoin, il a besoin de connaissance, d'information, donc il dépend et nous dépendons de notre environnement pour construire notre autonomie. Idée d'autant plus fondamentale aujourd'hui, qu'elle nous aide à comprendre notre relation avec la biosphère, avec la vie qui nous environne, alors que, radicalement, la structure de pensée dominante, nous empêche de concevoir ceci et que la science classique ne voyait que dépendance et déterminisme et était incapable de concevoir la notion d'autonomie.

L'idée de rétroaction, de boucle rétroactive était très intéressante parce qu'évidemment, elle brise la causalité linéaire puisqu'elle voit que l'effet pourrait rétroagir sur la cause. Là aussi, c'est une façon de relier des phénomènes qui sont vus toujours de façon séparée. Là-dessus, j'ai été amené, grâce à Von Foerster, essentiellement, à penser que la boucle rétroactive est un aspect intéressant mais que le plus important, c'est la boucle qu'on peut appeler récursive, c'est-à-dire, où les produits et les effets sont nécessaires à leur production et à leur causation.

Ainsi, par exemple, nous sommes les produits d'un cycle de reproduction biologique mais ce cycle de reproduction a besoin de nous, individus, pour continuer. Nous sommes des produits-producteurs. Nous sommes des producteurs par nos intérêts, nos actions dans la société, mais cette société, elle-même, a besoin comme nous, individus, avons besoin de la culture, du langage pour nous accomplir en tant qu'individu. Et d'autre part, le lien d'autonomie - dépendance, nous a amené, inévitablement, à lier au contexte toute étude d'un objet donné, d'un thème, d'un sujet donné.

C'est-à-dire qu'on arrivait à l'impératif que la connaissance la plus pertinente ne peut se faire que par la contextualisation. Si vous arrivez à l'idée de contextualisation, vous arrivez à l'idée qu'il y a un contexte. Et souvent, c'est la situer dans un contexte organisé. Il est évident qu'à ce moment là, la notion systémique devient absolument capitale : Non seulement pour pouvoir situer une partie dans un tout, mais aussi parce que, si nous tirons toutes les conséquences de ce que signifie un système, qu'on peut appeler d'une autre façon organisation, cela veut dire que le tout produit des qualités ou des propriétés qui n'existaient pas dans les parties quand elles sont considérées isolément, hors du tout. C'est ce qu'on appelle des émergences. Notion absolument capitale puisque dans le fond, ce que nous appelons « vie », c'est un ensemble de qualités émergentes d'une organisation strictement physique ou chimique mais qui se différencie des macromolécules, par le fait que tout en étant constituée de macro molécules, l'ampleur et la complexité de cette organisation a produit ces qualités qu'on appelle « vie, reproduction, réparation »...

Dans le fond, tout ce que nous trouvons d'important est le produit d'émergence. Et non seulement cette idée est importante, mais l'idée de système nous aide à comprendre que l'organisation d'un tout, inhibe, prohibe l'expression de certaines qualités qui existent dans les parties.

C'est-à-dire que l'on arrive à ce paradoxe que non seulement le tout est la somme des parties mais qu'il est moins que la somme des parties puisque, par exemple, nous avons un certain nombre d'aptitudes créatrices ou destructrices, voir criminelles qui sont inhibées par l'organisation sociale, qui empêche à la fois le pire et le meilleur. Voici donc, pour moi, l'origine de ce travail que j'ai appelé « La Méthode » qui m'a pris plusieurs dizaines d'années ; Il me donnait l'occasion de pouvoir élaborer, conceptualiser et lier entre eux, tous ces instruments de connaissance, que par ailleurs, j'allais puiser tout à fait hors de moi-même.

Autre façon de lier les parties à un tout : c'est l'idée que j'ai appelée « le principe hologrammatique », c'est-à-dire un principe qui permet, en quelques sortes, de considérer qu'une partie peut contenir d'une certaine façon le tout en elle-même, par exemple, une cellule de ma peau contient la totalité du patrimoine génétique et une partie seulement, se trouve exprimée pour faire la peau. De même », l'Individu, contient le tout de la société, en tant que tout, c'est-à-dire pas dans le détail des lois, encore que dans notre système législatif, on dit « nul n'est sensé ignorer la loi ». Cela veut dire, qu'en principe, nous devrions connaître tous les articles du code pénal et du code civil, mais nous savons simplement que nous connaissons le principal de ceux-ci. Enfin, le tout de la société en tant que langage, que culture est inscrit en nous. Ainsi avec cette idée que non seulement la partie est dans le tout, le tout étant dans la partie, nous pouvons arriver à commencer à relier ce qui est séparé, à désatomiser. Certes la connaissance de l'atome est très importante mais elle-même est liée à l'ensemble de tous ses contextes. Il nous faut rompre avec la disjonction et dépasser la réduction.

Tout ceci vaut alors pour le rapport entre nous et notre connaissance, notre science et notre conscience. Nous retenions de la pensée de Kant, même si on n'y adhérerait pas dans toute sa littéralité, que la connaissance, que ce qu'il appelait les « phénomènes » vient du fait que nous projetons sur le monde extérieur nos facultés cognitives. Et tout ceci évidemment, confirmé par la neuroscience (l'argument avait déjà émergé il y a un peu plus de 70 ans), nous dit qu'une perception n'est pas un miroir de la réalité, mais le produit d'une traduction à partir des stimuli. Par exemple, le lumineux sur notre rétine, traduit en un code binaire transmis par le nerf optique est une reconstruction cérébrale, c'est-à-dire que toute connaissance est traduction de reconstruction. Cette simple idée, qui vaut pour la perception, pour les idées, pour les théories, pour les idéologies, pour les mythes, nous montre qu'effectivement, nous sommes les co-constructeurs de la réalité et cela réintroduit le connaissant dans sa connaissance.

A ce moment là, pour entrer dans la connaissance du connaissant, dans la prise de conscience qui doit être multiple parce que d'un côté la réflexion sur la validité de la connaissance, laquelle est toujours soumise à la construction des reconstructions, nous amène à interroger l'anthropologie : Quelles sont les

limites et les possibilités de l'esprit humain ; à interroger l'histoire et la sociologie, c'est-à-dire de savoir dans quelles conditions culturelles et quelles contraintes apparaissent les connaissances ; à interroger les structures internes qui nous font connaître, c'est-à-dire le langage à travers lequel s'exprime nos théories et nos conceptions. Et derrière le langage, ce qu'on peut appeler la paradigmatologie : quels sont les principes occultes qui contrôlent la connaissance. Une fois que vous entrez dans cette conception, vous êtes obligés de relier les connaissances qui sont objectives dans le sens où leur vérité est établie par un concours de personnes disant : nous sommes bien dans une salle de Lille, nous sommes bien en train de parler de la complexité, etc. ... Ceci est une donnée absolument objective mais, il est évident que pour aller au-delà, il faut mobiliser et relier tout un ensemble de connaissances et de concepts.

De là, on arrive à cette conception, à cette idée que Husserl avait manifesté de façon éclatante dans sa conférence de Vienne de 1935 sur la crise de la science européenne. C'est-à-dire, qu'en fait, la science n'était pas du tout en crise, elle était triomphante et l'ignorait, elle est aveugle sur le sujet connaissant. Les scientifiques qui produisent des connaissances toujours plus nouvelles, extraordinaires, sur l'univers, sur la vie, sur tout, sont de plus en plus aveugles sur ce qu'est la science, où elle va, où elle nous conduit. Bien sur, déjà à cette époque, Fermi avait élucidé la structure de l'atome et, quelques années plus tard, c'était effectivement l'arme nucléaire qui allait être forgée, avec toutes les conséquences potentiellement suicidaires pour l'humanité.

Depuis quelques décennies, la science n'était plus isolée, il y avait la techno science, c'est-à-dire que si la science se servait de la technique pour vérifier, la technique se servait de la connaissance scientifique pour manipuler. De plus en plus, l'humanité était emportée par une sorte de quadri moteurs : il y a la science, la technique, l'économie, le profit et que c'était une machine déchaînée. C'est de cela dont il s'agit de prendre conscience : ce n'est pas la bonne science qui est manipulée, sans le savoir, par des mauvaises techniques ou par une mauvaise économie, mais tout ceci est profondément ambivalent. Dans tous les domaines, il y a ce processus qui exige de nous de 'prendre conscience'. Voilà les points de départ.

Je termine mon exposé sur les points de départ. On a besoin de ces points de départ pour la connaissance, et ceci est désormais devenu, indispensable pour un minimum de lucidité qui amène à une transformation de la science vers la complexité. Cette transformation commence de façon éparse, très peu lucide mais elle se manifeste dans la micro physique, dans la cosmo physique. Ceci nécessite en nous, une conscience d'être humain et d'être citoyen.

C'est tout ce qui fait de nous des personnes et des citoyens et je termine par cette idée là, qui est une idée clé, dans le fait de la reliance nécessaire. On ne peut définir l'humain que par une trinité, c'est-à-dire individu, société, espèce : nous sommes à 100 % individu, 100 % société et 100 % espèce. Une fois que ceci est posé, l'individu n'est pas isolable dans la société puisque la société est une relation indéchirable, et nous n'avons donc, pas seulement des droits mais des devoirs sociaux. Désormais que l'humanité, l'espèce humaine se trouve reliée dans l'époque planétaire que nous vivons, nous avons aussi des devoirs, des devoirs de penser l'ère planétaire, ce qui nous est impossible avec la parcellarisation des connaissances scientifiques. Démographie, économie, science des religions, etc... sont toutes séparées les unes des autres ; on a affaire à des experts très lucides sur un point particulier mais complètement aveugles sur d'autres. On arrive à cette idée étonnante, que le progrès des connaissances, arrive à une ignorance qui rend opaques les réalités les plus dramatiques que nous vivons en ce moment.

Nous avons donc une mission qui dépasse la stricte conception scientifique, attachée à son objet de recherche, nous avons quelque chose qui nous sollicite en tant que personne du 21^{ème} siècle, en tant que personne qui dépendons de l'époque planétaire que nous vivons : Voilà donc une tâche immense, gigantesque mais grandiose.

Jean-Louis Le Moigne :

Merci infini Cher Edgar Morin. Je vais solliciter notre ami Hervé Barreau pour poursuivre par un autre témoignage.

Hervé BARREAU

L'épistémologue doit être attentif à cette diversification des champs scientifiques ; Cependant ...

« Restaurer la solidarité entre tous les phénomènes » est un mot d'ordre qu'on trouve sous la plume de Gaston Bachelard, mais que ce dernier n'a guère illustré, puisqu'il s'est fait, surtout, le promoteur d'« épistémologies régionales ».

Il faut reconnaître, en effet, que l'idéal scientifique moderne tend à multiplier les disciplines, en particulier quand il s'agit des sciences de l'homme et de la société. Cet idéal consiste à relier les concepts fondamentaux choisis pour représenter un domaine du savoir par des relations strictes, définies si possible de façon mathématique. Il n'est pas étonnant alors qu'il soit nécessaire de changer des concepts fondamentaux quand on passe d'un secteur à un autre, même à l'intérieur d'une même discipline, comme la physique. On sait que les concepts physiques n'ont plus tout à fait le même sens quand on passe du cadre classique à la Relativité d'Einstein, ou du cadre classique au cadre quantique. Bachelard a donné des exemples célèbres de ces modifications de sens, par exemple dans son analyse spectrale du concept de masse (cf. *La philosophie du non*, chapitre premier).

L'épistémologue doit être attentif à cette diversification des champs scientifiques, qui repose elle-même sur la différence, fort bien décrite par Bachelard, entre la connaissance commune et la connaissance scientifique. Cependant il ne lui est pas interdit, il doit même grouper les disciplines qui témoignent d'une certaine parenté, soit dans les méthodes, soit dans les secteurs étudiés, soit plutôt dans ces deux constituants disciplinaires à la fois. C'est ce que j'ai essayé de faire dans le « que sais-je ? » qu'on m'a demandé d'écrire sur *L'épistémologie*. Là je distingue quatre « massifs » regroupant chacun des disciplines apparentées. Il y a le massif « logique formelle et mathématiques », le massif « sciences physiques », le massif « sciences de la vie », le massif « sciences de l'homme et de la société ».

Ce qui autorise, me semble-t-il, l'unité d'un massif, c'est la possibilité de réduire, au moins dans une certaine mesure, des disciplines subordonnées à une discipline mère, par exemple les mathématiques à la science des systèmes formels (qui comprend la logique), les sciences physiques et chimiques à la théorie quantique, les sciences de la vie à la génétique, les sciences de l'homme et de la société à l'histoire. Cette réduction n'est jamais totale ; elle laisse leur pertinence particulière aux disciplines subordonnées, mais elle a l'avantage de manifester des parentés qu'il est utile de connaître et parfois nécessaire de respecter. Ce qu'il importe de remarquer c'est que, pour autant qu'une réduction est scientifiquement établie, elle apparaît justement n'être pas totale. L'exemple-type de cette non-totalité de la réduction est le théorème de Gödel. Ce théorème montre que, même pour l'arithmétique, il n'y a pas d'axiomatic qui puisse dominer entièrement son champ. L'incomplétude, c'est-à-dire l'incapacité de dériver à partir de ses axiomes toutes les vérités d'une science formelle, caractérise une discipline qui est pourtant, au-dessus de la logique formelle, la plus « exacte » possible, la moins encombrée d'éléments indisciplinés. C'est une leçon qu'il est possible de transposer, mais avec prudence, car le théorème de Gödel n'est établi que pour les systèmes formels dont la syntaxe est rigoureuse. On tombe dans le ridicule en essayant de le généraliser, par exemple aux théories sociales. Ailleurs que pour les systèmes formels, j'ai dit qu'il y a d'autres formes de réduction : il serait possible de montrer qu'elles aussi ne sont jamais totales, qu'elles

ont des limites soit du côté de la méthode, soit surtout du côté des secteurs étudiés. Il y a une chimie quantique, mais elle ne s'avance pas au-delà des molécules les plus simples. Les progrès de la génétique ont été fulgurants, et il faut en tenir compte dans l'étude de l'évolution des espèces, mais les gènes n'expliquent pas tout et leur rapport avec l'organisme vivant reste encore mal éclairci. On peut dire de la sociologie, qui étudie notre monde actuel, qu'elle est une sorte d'histoire immédiate, mais ce ne sont pas les données historiques, sur lesquelles il est possible de s'entendre, qui suffisent à fonder les constructions sociologiques. Ainsi la diversité s'installe dans les massifs de sciences apparentées.

Cette manière de voir s'oppose à la fameuse idée de « l'unité de la science » qui a été reprise dans des perspectives diverses. Chez les matérialistes, elle a eu le sens d'une explication du complexe par le simple. C'est de cette façon que Putnam, au XX^{ème} siècle, quand il était matérialiste, a essayé, en vain, de relier les divers niveaux de complexité par des « lois-ponts ». Chez les positivistes, elle a marqué une sorte de retour au rêve cartésien : à défaut d'unifier le réel, on peut essayer d'unifier la science, selon l'idée de Carnap, d'une façon qui n'est pas « physique », comme chez les matérialistes, mais « physicaliste » c'est-à-dire descriptive en termes spatio-temporels : on se borne alors à « reconstruire » les sciences. Dans ce but a été fondée *L'Encyclopédie de la science unifiée*. L'ironie de l'histoire a voulu que l'une des premières contributions à cette « Encyclopédie » ait été un article de Thomas Kuhn, où il exposait déjà une vue diamétralement opposée : chaque révolution scientifique est incommensurable à la précédente, elle propose un « paradigme » qui redéfinit ses notions de base, de telle sorte qu'on ne peut considérer la science comme un tour qui se bâtit étage après étage, mais comme une suite imprévisible, qui renverse l'ancien, et érige le nouveau. La révolution copernicienne n'aurait rien à voir avec la science de Ptolémée, et la relativité d'Einstein avec la physique de Newton. Bachelard avait montré cependant qu'il suffisait de « dialectiser » les notions anciennes, par un savant échange entre une théorie raffinée et une expérience élaborée, et sans doute avait-il raison. On peut affirmer que la Relativité d'Einstein ressemble davantage à la théorie de Newton que la théorie de l'éther qu'on opposait à la première, avant la première Guerre mondiale. Mais on a oublié Bachelard et l'on s'est entiché de Kuhn.

Le succès des paradigmes de Kuhn devait conduire au relativisme, dont Kuhn lui-même se défendait, puisqu'il croyait, tout comme Bachelard, au progrès de la science. Mais il a suffi que les sociologues s'emparent des « paradigmes », comme il faut reconnaître qu'ils y étaient invités, pour que l'idée de progrès s'estompe, et que la relativité (dans un sens non einsteinien mais historico-sociologique) triomphe et passe pour la nouvelle philosophie de la science. Ce fut l'idée de Bloor en Angleterre avec son programme sociologique « fort », ce fut l'idée de Bruno Latour en France. Le relativisme, s'appliquant aux idées scientifiques, leur retirait toute valeur de vérité, qui soit indépendante des polémiques, où c'est le plus fort sociologiquement qui gagne. Quand la science est relative aux laboratoires qui s'en réclament et qui veulent faire prévaloir leurs idées au sein de la compétition scientifique, qui n'est plus la « cité scientifique » dont a parlé Bachelard, il n'y a plus de science du tout. La science ne se distingue plus de l'opinion dominante, une opinion qu'on peut manipuler et orienter dans la direction qu'on veut lui donner, à l'exemple de ce que font les politiques. Un élève de Popper, rebelle à son maître, a présenté Galilée comme un publiciste utilisant toutes sortes d'arguments pour imposer le système de Copernic. Ce philosophe, qui mettait la science au rang de la magie, était Feyerabend. Il est significatif que son dernier livre ait eu pour titre : *Adieu la raison*.

Eh bien non ! Ce n'est pas parce que les scientifiques, en raison de leur importance sociale, abusent parfois du prestige de la science et font passer leurs désirs pour des réalités, qu'il faut abandonner la raison. La raison n'est pas compromise par des querelles mesquines, où l'on ne devrait pas s'en

réclamer. Son office est de juger la science, comme toute activité de culture du reste, et non d'en être la servante. En raison de la difficulté à garder l'impartialité, en particulier quand les recherches sont confuses et le problème difficile à maîtriser, la raison tarde souvent à rendre ses arrêts. Mais elle ne peut indéfiniment confondre l'erreur avec la vérité, l'idéologie avec la science véritable. Sur ce point la philosophie devrait assumer la tâche de la raison. Or c'est à la raison de distinguer les différents niveaux du réel – inanimé, vivant, pensant- que les sciences doivent reconnaître à leur façon, comme on l'a vu quand on a distingué des massifs scientifiques. Peut-être qu'à cet égard j'insisterais davantage sur les niveaux de réalité que ne le font les principaux représentants de la pensée complexe. Je lis dans l'argumentaire qui sert d'arrière-fond à cette Table-ronde : « il s'agit de ne plus séparer les enjeux éthiques, épistémiques et pragmatiques de la connaissance scientifique ». Je suis bien d'accord que c'est à la raison de soumettre les activités scientifiques et la pratique sociale qui s'en réclame à l'éthique, qui est le propre de l'homme, puisque l'homme seul est capable de choisir ses valeurs et de les respecter dans sa conduite. Mais quand je constate qu'il est très difficile de s'entendre sur le plan éthique, ce qui n'est pas étonnant puisque les valeurs se trouvent en concurrence, et que l'unanimité est impossible sur le plan épistémique, car les limites de la science ne s'imposent pas de la même façon à tous, alors je crains que ce soit finalement un grossier pragmatisme qui l'emporte. . On constate fréquemment que les solutions qui prévalent sont celles qui reçoivent l'agrément de la majorité de ceux qui sont appelés ou qui consentent à discuter, même si cette majorité est inconsciente des terribles dangers (par exemple environnementaux) que comportent les solutions proposées. Pour éviter de tels travers et pour assurer une hiérarchie des valeurs dans le cercle des discutants, je ne vois d'autre solution que de restaurer une pensée ontologique, qui considère l'être même qui ne se révèle pas entièrement par les phénomènes, dans le sens que j'ai indiqué plus haut : l'homme a plus de valeur et de réalité que n'importe quel vivant, lequel a plus de valeur et de réalité que n'importe quelle matière inanimée. Ces préférences ressortissent au sens commun, qui est la raison dans son acception la plus générale. Je reconnais que, lorsque le sens commun suffit pour se mettre d'accord, alors il n'est pas nécessaire d'en appeler à d'autres critères.

Mais la science a mis fin à beaucoup de croyances du sens commun, du moins dans les secteurs où le sens commun doit reconnaître son incompetence. Le résultat de cette situation est qu'il est devenu difficile aujourd'hui d'invoquer le sens commun comme critère. La mentalité scientifique, qui règne dans les sphères dirigeantes, y répugne. Dans ces conditions, c'est à partir de la science qu'il conviendrait de rejoindre les convictions du sens commun. Fort heureusement, il y a un développement scientifique qui s'y prête, car d'abord contraire au sens commun, il permet ensuite d'en retrouver les orientations essentielles. Il s'agit de la Relativité d'Einstein, qui, comme on l'a vu déjà, n'a rien à voir avec le relativisme des sociologues.. Quand on applique, en effet, cette dernière théorie au Cosmos tout entier, comme les observations astronomiques nous y invitent, alors il faut découpler le temps de l'espace ; la courbure même de l'espace devient fonction du temps cosmique, qui résulte lui-même de l'expansion de l'espace et s'exprime par l'éloignement réciproque continu des amas de galaxies. Nous retrouvons la flèche du temps que nous avons perdue dans les précédentes étapes de la théorie relativiste. Alors l'évolution de la matière et de la vie peut être pensée de façon réaliste. Il suffit de faire appel à la théorie quantique pour se représenter la genèse de la matière, en particulier la fabrication des éléments chimiques lourds au sein des étoiles, et même, grâce à la biochimie, la genèse de la vie, sur une planète suffisamment éloigné de son astre central, comme se trouve être la Terre. Je reconnais que, pour retirer de cette extraordinaire aventure, une leçon ontologique, il faut quitter la science proprement dite, qui reste toujours attachée au plan des phénomènes, et ne pénètre pas dans l'être proprement dit. Mais c'est le propre de l'homme, non seulement de se donner des règles de conduite, mais de reconnaître sa place dans l'Univers, une place qui rend ces règles beaucoup plus compréhensibles et presque comme naturelles. Quand il réfléchit sur sa

place dans l'Evolution cosmique, en effet, l'homme ne peut qu'être frappé par l'impressionnant concours de circonstances auquel il doit son existence. Cet étonnement et cette admiration ont été fort bien exprimés, me semble-t-il, par le physicien Freeman Dyson, l'un des promoteurs de la théorie quantique des champs, à qui nous devons une phrase restée célèbre : « Lorsque nous regardons l'Univers et identifions les multiples accidents de la physique et de l'astronomie qui ont travaillé à notre profit, tout semble s'être passé comme si l'Univers devait, en quelque sorte, savoir que nous avions à apparaître » (*Scientific American*, sept.1971, p.51).

Sous une forme naïve et un peu embarrassée, qui convient à un scientifique qui se trouve confronté au mystère de l'existence, nous trouvons dans cette citation l'expression de ce que nous appelons maintenant *le principe anthropique*. On ne peut s'empêcher de penser que derrière cet extraordinaire concours de circonstances, il y a une pensée directrice, non pas la nôtre certes, mais celle d'un Créateur. Il y a donc une finalité qui perce à travers les conjonctures, apparemment absurdes, que la science, qui ne connaît que les phénomènes, attribue au hasard. Le hasard n'est que la rencontre, sans raison apparente, de séries causales indépendantes, comme l'a bien vu Cournot. La finalité ne s'oppose pas au hasard, elle explique seulement le caractère merveilleux de ce qui semble résulter uniquement du hasard, et qui sans elle n'a pas de raison suffisante. Elle ressortit donc à un jugement de la raison, quelle que soit sa signification religieuse par ailleurs. On a pu dire que le « principe anthropique » était mal nommé, puisque rien ne prouve, et bien des indices permettent d'en douter, que l'homme, dans son état actuel, soit la raison dernière de l'Univers. Mais cela ne montre pas qu'il n'y a pas de finalité dans l'Univers, une finalité que Kant appelait « externe », puisqu'il s'agit des rapports de dépendance (par la finalité) que les divers êtres ont entre eux, et non de la finalité « interne », qui concerne l'organisation de certains êtres, et qui est si apparente dans les êtres vivants.

Selon cette finalité externe, dont les sciences cosmologiques et biologiques montrent qu'elle s'est réalisée par étapes, la matière est en vue de la vie, la vie est en vue de l'apparition d'un être observateur et pensant, tel que l'homme. Il semble que tout être humain qui est convaincu de cette finalité adopte spontanément la hiérarchie des valeurs dont nous avons parlé et dont nous avons besoin pour résoudre les problèmes nouveaux qui résultent du développement scientifique et technique.

Jean-Louis Le Moigne :

Anthropie avec un « A » et relativité me permettent de faire le lien avec notre amie le professeur Mioara Mugar Schächter Je m'excuse d'avance auprès d'elle et de ceux qui la suivent, plus le temps va passer, plus je vais vous bousculer.

Mioara MUGUR SCHÄCHTER

« Pour ne pas s'entourer d'un Babel de structurations matérielles, sociales, conceptuelles, qui s'entrechoquent, ... »

Je voudrais vous parler aujourd'hui d'un itinéraire personnel qui, dernièrement, a abouti à une très grande surprise personnelle. Je fais ce choix parce qu'il se trouve que cet itinéraire m'amène de façon naturelle à faire une relation étroite avec le thème d'aujourd'hui. Le problème générateur sera celui des 'probabilités'.

Je commence avec quelques interrogations historiques générales.

De manière plus ou moins définie et quelle qu'en aient été les expressions verbales, le concept que nous désignons actuellement par le mot 'probabilité' a dû se former dans l'esprit des gens dès l'aube de la pensée, en tant qu'une nuance apportée à l'idée de hasard : du hasard, mais pas tout à fait. Car quelque soit l'époque, on a bien dû sentir que la non prévisibilité peut être plus ou moins totale. Et à partir de quelque moment plus tardif on a bien dû remarquer aussi que ce qu'on appelle aujourd'hui 'statistique' et 'stabilité statistique', éloignent du 'hasard' et rapprochent d'une autre chose que l'on a baptisée 'probabilité', sans s'y superposer entièrement. En tout cas l'idée de 'probabilité' est restée très longtemps une sorte de potentialité non réalisée qui s'étendait autour du désigné du mot 'hasard', puis aussi autour du désigné du mot de 'statistique', bougeant sans contour dans le magma de la pensée courante le long de la dimension esquissée par ces deux désignés. Cette idée n'a commencé de s'affermir qu'à partir du 17^{ème} siècle, avec Pascal et les Bernoulli. Puis von Mises l'a précisée beaucoup en introduisant la notion de *loi de probabilité* liée aux fréquences relatives des événements considérés et exprimée par un ensemble de nombres réels soumis à des contraintes définies. L'on y reconnaît déjà clairement l'ascendance de ce qui, chez Kolmogorov, s'appelle une *mesure de probabilité*.

Finalement, en 1933, Kolmogorov nous a dotés d'une vraie *syntaxe* probabiliste. A l'intérieur de la théorie mathématique des mesures en général (qui inclut les différentes catégories d'"intégrales"), il a construit tout un chapitre particulier où est défini et étudié un *espace de probabilité* fondé sur un *univers d'événements élémentaires* sur lequel est 'posée' une *algèbre d'événements*, sur laquelle on 'pose' une *mesure de probabilité* : tout devient ainsi à la fois nuancé et précis.

Mais cette syntaxe mathématique est conçue en termes *ensemblistes*, qui sont minimalement spécifiés des points de vue sémantique et logique, au nom de ce but que les mathématiciens appellent une *généralité maximale*. Ainsi a pris naissance un cas paradigmatique du problème, qui est loin d'être résolu, de la relation optimale entre sémantique et syntaxe.

Avant de continuer j'attire l'attention sur la dénomination *d'espace* de probabilité : elle indique clairement que dans l'esprit de Kolmogorov il s'agissait là d'une zone qui, dans un certain sens, est *confinée*, et qu'il avait dotée *par définition* d'une structuration *interne* bien règlementée. Cela aurait dû frapper tous ceux qui, depuis, ont parlé de probabilités au sens de Kolmogorov. Mais en fait les contraintes impliquées par ce concept d' 'espace' sont restées inaperçues. La grande surprise personnelle annoncée est associée, on le verra, précisément à ce point.

La syntaxe probabiliste de Kolmogorov donnait l'impression d'un aboutissement définitif, en ce sens qu'elle semblait capable de loger – en l'organisant – tout problème probabiliste *factuel* particulier.

Mais là dessus on s'est trompé et on ne s'est pas encore détrompé. Il en est ainsi parce qu'on se trouve sur l'une des frontières même entre sémantique et syntaxe, et qui n'est pas aménagée. En effet la syntaxe probabiliste de Kolmogorov a subrepticement installé une *rupture* entre, d'une part le concept *mathématique* de probabilité et d'autre part le concept *factuel* de probabilité tel qu'il préexistait et qu'il a continué d'agir dans les esprits des chercheurs dans le domaine de la physique et dans bien d'autres domaines, ainsi que dans la pensée courante. Car dans chaque situation probabiliste *concrète* la loi factuelle de probabilité doit être spécifiée *numériquement* pour chacun des événements de l'algèbre posée sur l'ensemble des événements qui est impliqué : tel événement a une probabilité exprimée par tel nombre réel *qu'il faut connaître*, la probabilité de tel autre événement est exprimée par tel autre nombre, etc. Sinon on ne peut rien calculer, ni, a fortiori, prévoir quantitativement, donc le concept de probabilité reste dépourvu de précisément l'utilité pragmatique qui l'avait imposé historiquement. Tandis qu'une 'mesure' de probabilité au sens de Kolmogorov *ne spécifie PAS individuellement les valeurs numériques des probabilités des différents événements envisagés*. Elle se limite exclusivement à imposer des contraintes *générales sur l'ensemble des événements*, les *mêmes* contraintes quelle que soit la situation probabiliste considérée. Le reste est laissé en blanc, à remplir par ceux qui appliquent la syntaxe probabiliste. Or petit à petit – avec une lenteur surprenante – il est devenu clair que :

A ce jour même il n'existe aucune méthode générale qui permette de construire la distribution des probabilités factuelles numériques à affirmer dans une situation probabiliste concrète donnée.

A la lumière de l'attention aux contraintes d'effectivité éveillée par les travaux de Turing et de Gödel, la "méthode fréquentielle" préconisée par von Mises, qui est exprimée mathématiquement par le célèbre théorème des grands nombres et sur laquelle Kolmogorov avait implicitement compté pour assurer l'applicabilité pratique de sa théorie mathématique des probabilités, a fini par révéler son caractère *non effectif*. En outre, lorsqu'on examine ce théorème de près il révèle aussi un certain caractère de *circularité*. Kolmogorov est devenu conscient de cette situation conceptuelle vers la fin de sa vie et cela l'a conduit à simplement décider que sa théorie des probabilités n'est que, exclusivement, un chapitre de la théorie purement mathématique des mesures, qui serait dépourvu d'applicabilité concrète. D'un sommet, on tombait jusqu'au niveau de la mer : on se pensait en possession enfin d'une vraie syntaxe probabiliste qui régit toutes les prévisions probabilistes factuelles, et tout à coup on se retrouvait sans aucune syntaxe probabiliste.

J'ai dénommé cette impasse *l'aporie de Kolmogorov* et je pense l'avoir résolue ([arXiv:0901.2301v1](https://arxiv.org/abs/0901.2301v1)[quant-ph]). Mais je ne présenterai ici cette solution. Aujourd'hui je voudrais signaler autre chose, et cela m'oblige d'interrompre le fil historique concernant le concept de probabilité et de descendre au niveau personnel.

Au cours des années 79-80 je me trouvais entièrement absorbée dans les problèmes d'interprétation du formalisme de la mécanique quantique. Ce formalisme est lui aussi une syntaxe mathématique. Or depuis même qu'elle a été construite on n'a jamais cessé de se demander : « Quelle est la relation entre cette syntaxe et ce de quoi il s'agit physiquement lorsqu'on dit qu'on l'utilise pour 'décrire' des microétats ? *Comment ce formalisme arrive-t-il à signifier ?* ». Il y a ceux qui disent : « Ces problèmes n'ont pas à être soulevés. Le formalisme quantique permet des prévisions probabilistes qui se vérifient. Cela *suffit* ». D'autres, beaucoup moins nombreux, disent : « Il faudrait tout de même comprendre comment ce formalisme arrive à prévoir ». Je me trouve dans cette dernière catégorie, passionnément, et j'espère ne pas en sortir sans avoir radicalement levé l'opposition.

Vers les années 80 j'avais lu un travail très intéressant de Mackay qui *démontre* que, sur un plan purement syntaxique, *les probabilités quantiques ne sont PAS des probabilités au sens de Kolmogorov*. Par ailleurs un mathématicien professeur de probabilités, Jean Bass, m'avait dit un jour : « La mécanique quantique *est* une théorie des probabilités, cela n'est pas contestable. Mais ce n'est pas une théorie de probabilités au sens de Kolmogorov ». Cela m'avait paru à la fois nébuleux et très frappant et mon attention était restée accrochée à ce lambeau d'idée qui flottait dans ses substrats. De manière plutôt spontanée que délibérée, je persévérais dans une sorte d'action de scaphandre. J'essayais de pénétrer en dessous du plancher lisse du formalisme mathématique de la mécanique quantique et d'essayer de discerner *quoi* l'on y *supposait* en tant *qu'opérations physiques* et *éléments de conceptualisation*. Je cherchais en fait à expliciter **CE** que l'on *faisait* et l'on *posait* et l'on *échafaudait*, que le formalisme et ses probabilités spécifiques réexpriment mathématiquement.

Ainsi j'ai fini par percevoir : Que la **SITUATION COGNITIVE** d'un observateur-concepteur qui veut construire des connaissances concernant ce qu'on appelle un 'microétat', impose des contraintes *différentes* de celles qui agissent lorsqu'on construit des connaissances concernant des entités physiques macroscopiques ; des contraintes beaucoup plus sévères, radicales, ayant un caractère de limite. Qu'il est incontournable en général de *commencer* par *créer* soi même le 'microétat' à étudier (c'est à dire à qualifier) et que ce pas initial exigeait une *décision méthodologique* d'ordre conceptuel qui est à la fois violemment contre-intuitive et incontournable, elle aussi. Or ce pas tellement crucial n'est même pas représenté formellement à l'intérieur du formalisme quantique, on s'y limite à le mentionner verbalement, de temps en temps. Cela seul suffit pour rendre compte d'une bonne partie du mystère qui enveloppe la manière de signifier du formalisme quantique. Mais il a bien d'autres traits qui coopèrent à ce mystère et qu'on perçoit clairement lorsqu'on se place en dessous du formalisme et l'on y inspecte chaque coin de l'échafaudage opérationnel-conceptuel que le formalisme exprime ensuite synthétiquement en termes mathématisés. En effet la grille de qualification utilisée ne préexiste pas, elle non plus, il faut la forger aussi bien opérationnellement que conceptuellement et cela implique un processus vraiment très complexe (il n'est pas étonnant que la théorie des mesures quantique pose des problèmes qui résistent à ce jour). Cependant que la pensée classique – avec ses grammaires, sa logique et ses probabilités – poussent à la croyance que les qualificatifs, les 'prédicats', préexisteraient tout faits dans l'air du temps.

Bref, il apparaît que les descriptions de microétats se construisent en fabriquant (en général) ces microétats et en les qualifiant à l'aide de qualifications fabriquées elles aussi, délibérément et selon des contraintes très complexes. Tout est construction active et délibérée.

En un certain sens cela était bien connu et même écrit souvent. Mais pas connu d'une manière vivante dans les esprits, ni implantée profondément. Et jamais on n'avait détaillé et précisé systématiquement les procédés employés, avec leurs implications et leurs conséquences de divers ordres, factuels et conceptuels. Tout est resté superficiel, vague, fluctuant, et l'on y mélange à ce jour les niveaux de conceptualisation. On se forge des *modèles*, des images, que l'on relie intuitivement à un 'microétat' qui en fait n'est qu'un *nom* de quelque chose dont on ne *sait strictement rien*, dans le stade de conceptualisation où l'on se trouve. Dans ce stade là, justement, on cherche à commencer d'en savoir quelque chose, en partant d'un néant de connaissance en ce qui concerne spécifiquement le microétat étudié. Par exemple, on dit : « Dans ce 'microétat' il y a forcément une 'singularité localisée', puisqu'on observe des impacts sur des écrans sensibles, et cette singularité, puisqu'elle est localisée, *doit* avoir une position, donc une vitesse quand cette position change, donc aussi une masse puisqu'elle comporte de la matière, donc une quantité de mouvement. Cela *doit* permettre de fabriquer un concept d'énergie cinétique ». Et ainsi de suite. Quand en fait ce qu'on est en train de faire et les connaissances sur la base desquelles on le fait, *n'autorisent pas ENCORE de telles démarches*. Or lorsqu'on mélange des niveaux de conceptualisation qui ne peuvent émerger qu'en successivité, chacun avec des conséquences spécifiques conditionnées par les

niveaux déjà accomplis précédemment, on s'empêtre dans un écheveau inextricable et l'on s'y débat dans des paradoxes et des problèmes illusoire qui finissent par tuer toute liberté de mouvement de la pensée, tout aussi sûrement que la toile d'une araignée géante finit par tuer une petite mouche qui s'est prise dedans.

J'ai donc entrepris d'introduire dans les substrats du formalisme quantique, *l'ordre* des niveaux de conceptualisation tel qu'il est effectivement concevable de l'accomplir. Et cette entreprise m'a conduite à plusieurs résultats corrélés.

En premier lieu, s'est élaboré ce que j'appelle désormais *l'infra mécanique quantique*, i.e. la structure du substrat opérationnel-conceptuel du formalisme quantique. Parallèlement – et corrélativement – s'est constituée une méthode de conceptualisation générale, *la méthode de conceptualisation relativisée*, MCR, (à laquelle j'assigne une importance beaucoup plus grande qu'à mes recherches de physique). En troisième lieu, l'élucidation des problèmes d'interprétation de la mécanique quantique me paraît être montée enfin jusqu'à fleur de peau.

Ceci finit le détour qui s'imposait. Je peux maintenant revenir à la question des probabilités et clore ma communication. Car à l'intérieur du cheminement que je viens d'indiquer et à la lumière nouvelle de la méthode de conceptualisation relativisée, s'est affermi la constatation suivante.

*Les 'situations probabilistes factuelles' qui se trouvent en conflit avec la syntaxe de Kolmogorov, en fait **n'existent jamais naturellement.***

Seuls existent naturellement des mélanges de hasard total et de certains degrés de stabilités statistiques, toujours *relatifs* l'un comme l'autre à tel ou tel type d'entité à qualifier, et à telle ou telle grille de qualification. Et à partir d'un tel mélange de hasard et de régularité statistique il est quelquefois possible et utile de **CONSTRUIRE** délibérément – par des **confinements** d'espace-temps – une situation 'probabiliste' au sens de Kolmogorov ¹ qui permette des prévisions probabilistes. En effet, une fois qu'il est clairement compris que les situations probabilistes factuelles sont à construire en accord avec la syntaxe de Kolmogorov et avec les relativisations descriptionnelles exigées par MCR, il devient possible d'établir un algorithme qui permet de spécifier de façon *effective* et *non circulaire* la loi factuelle de probabilité à affirmer pour toute situation probabiliste factuelle donnée. Et j'ai montré explicitement que cet algorithme est compatible avec le théorème des grands nombres, aussi bien logiquement que mathématiquement.

Ceci dissout l'aporie de Kolmogorov.

Voilà donc, en toutes lettres, la surprise que j'ai annoncée au départ :

Toute 'situation probabiliste' concrète donnée est un ARTEFACT prévisionnel qu'on est obligé de **construire** à partir d'une situation naturelle, et cela n'est possible que si l'on se soumet aux contraintes comportées par les **conditions cognitives** que la situation naturelle impliquée impose à un homme, et par **le but** de prévoir.

Tant d'années je me suis efforcée de 'constater', de 'découvrir', comment les probabilités quantiques "**sont**", quand il aurait fallu rechercher comment on les *fabrique*. Et pendant bientôt 20 ans j'ai peiné à comprendre quelle signification possède l'affirmation qu'il "**existe**" une loi factuelle de probabilité pour tel ou tel ensemble d'événements, et comment l'identifier, quand une telle loi ne préexiste jamais, qu'il faut en créer les conditions de possibilité et ensuite chercher quelle loi s'est constituée ainsi **LOCALEMENT**, dans le domaine d'espace-temps où ces conditions créées sont réalisées.

¹ Ou bien une *généralisation* valide pour des descriptions appartenant au même type général que les descriptions quantiques de microétats.

Je perçois ce fait comme une très grande surprise vraiment, et c'est pourquoi je voulais vous le signaler. Car dès qu'on en est averti, il ouvre tout un flot de conséquences. Notamment en ce qui concerne la compréhension des complexités et les manières de les mesurer. Car les relativités descriptionnelles aux conditions probabilistes construites – qui interviennent inexorablement – *séparent* l'une de l'autre tout un tas de complexités relativisées mutuellement distinguables, cependant que la solution de l'aporie de Kolmogorov permet d'associer à chacune de ces complexités relativisées, une mesure de complexité au sens de Shannon qui lui est spécifique et qui en *préserve* la singularité sémantique. Tandis que "la complexité algorithmique" au sens de Kolmogorov et Chaitin est globalisante et elle *efface* les contenus sémantiques.

Mais, quelle que soit l'importance propre de cette conséquence particulière pour le concept de complexité, le temps m'interdit d'en dire plus ici. Maintenant, pour conclure, je ne soulignerai qu'une conséquence tout à fait générale dont l'importance me semble dominer toute autre considération.

L'homme *fabrique* afin d'utiliser, dans le domaine conceptuel tout autant que dans le domaine matériel. D'ailleurs presque toujours la démarche à suivre pour se doter d'un outil participe des deux domaines à la fois. Si l'on voulait se limiter à ce qui est disponible naturellement, on se trouverait encore en état de singes. Qu'il s'agisse d'objets matériels d'usage, ou de crise sociale-économique, ou de crise conceptuelle, quand on **VEUT** de la cohérence sous contrainte conjointe de faits naturels et de buts il faut commencer par spécifier clairement les buts et ensuite il faut s'employer à les réaliser par une *méthode* adéquate, en tenant compte des conditions naturelles. *Il est vain de seulement chercher à savoir comment les choses sont.* Il faut se mettre à faire. Il faut engendrer. Il ne sert à rien de simplement constater comment est ce qui est.

Et lorsqu'on veut engendrer dans les domaines publics, qu'il s'agisse de savoirs ou d'outils d'usage d'une autre sorte (car les savoirs sont des outils, des outils de compréhension et de prévision) alors il faut s'y prendre de manière *communicable et consensuelle*. Plus ou moins consensuelle, mais aussi consensuelle que possible. Et pour cela il est essentiel de disposer d'une méthode qui, elle même, soit structurée en termes communicables et consensuels, de façon rigoureuse et détaillée. Une telle méthode peut faire des miracles, mais seulement si elle est approfondie et pratiquée avec un degré suffisant d'unanimité, comme c'est le cas dans les sciences dures.

Nous sommes des navigateurs sur un océan de naturel dont sans arrêt on tire des artefacts matériels-conceptuels. Pour ne pas s'entourer ce faisant d'un Babel de structurations matérielles, sociales, conceptuelles, qui s'entrechoquent, ni laisser l'avance vers des buts se gaspiller dans des zigzags inutiles, il faut tâcher de construire des accords et il faut procéder constamment d'une manière *méthodologisée*.

La passivité face au donné et au hasard s'impose de moins en moins. Le délibéré et le consensuel deviennent de plus en plus réalisables. Il est temps de percevoir clairement quels rôles pourraient jouer désormais le vouloir, le faire, le codifié, s'ils étaient dosés avec sagesse et art pour en former une unité, une unité aussi riche en variations qu'on voudra, mais une unité : c'est ce dosage lui même qui désormais devient l'artefact primordial à concevoir.

Jean-Louis Le Moigne :

Merci beaucoup, chère Mioara pour ce riche et très éclairant témoignage. Appelons en maintenant à celui du Pr Jean Paul Delahaye, l'auteur en particulier de *Complexités : Aux limites des mathématiques et de l'informatique*,

Jean-Paul DELAHAYE**La recherche de mesures mathématiques de la complexité**

J'ai l'impression que les approches *du haut vers le bas* sont privilégiées ici. Je propose de travailler *du bas vers le haut*. Ce sera donc une approche que certains qualifieront de réductionniste ou d'atomisante. Je vais m'intéresser et donner quelques informations sur ce qui se passe dans le domaine des mathématiques à propos de la complexité et de sa mesure. Il s'agit d'un domaine très particulier des mathématiques : la théorie de la complexité de Kolmogorov.

On va voir à cette occasion que le grand mathématicien russe Andreï Kolmogorov est un remarquable inventeur de concepts. Non seulement, en 1933, il a formalisé la théorie des probabilités avec un système d'axiomes qui aujourd'hui est toujours celui qui sert aux mathématiciens probabilistes et aux statisticiens, mais en 1965, il a aussi proposé une vision computationnelle des probabilités et de la complexité. Aujourd'hui, son idée initiale de 1965 donne lieu à une multitude de travaux, qui sont importants aussi bien sur un plan théorique que pratique. Un traité de 792 pages tente une synthèse de tout le domaine (voir la bibliographie).

Le problème est celui de la mesure de la complexité. C'est une vue un peu réductionniste, mais c'est une façon peut être aussi de restaurer les solidarités entre les phénomènes que de trouver des moyens, des outils conceptuels et pratiques pour mesurer le degré de complexité des objets quels que soient les domaines d'où ils viennent. On va voir que l'histoire qui se déroule depuis 1965 est riche en surprises et qu'elle est faite de moments tout à fait passionnants où les mathématiques semblent réussir à capter ce que certains pensaient impossible à atteindre : des définitions générales et universelles de la complexité et des outils de mesure associés.

L'approche réductionniste ne peut certes pas rendre compte de toutes les complexités auxquelles nous sommes confrontés et dont on parle ici, aujourd'hui. En particulier, elle ne sera sans doute pas très utile à propos du monde social. En revanche, je pense qu'il ne faut pas la négliger pour le monde vivant, et, même si je risque de surprendre un peu, je défendrai les approches mathématiques, rigoureuses et... réductrices. Elles sont vraiment susceptibles de nous apprendre beaucoup de choses sur la complexité.

L'histoire comporte trois étapes. La première étape est celle de la définition en 1965 par Kolmogorov de la complexité d'un objet à l'aide de la notion de programme informatique. Quand il parle de complexité d'un objet —et évidemment cela fait parfois hurler—, il s'agit d'un objet dont on a accepté de donner une représentation numérique, c'est-à-dire réduite à une suite de chiffres. Les seuls objets auxquels on peut appliquer la théorie de Kolmogorov sont ceux qu'on peut d'abord coder en 0 et 1. Il s'agira par exemple d'une image, transformée en une suite de pixels, ou d'un objet du monde réel dont on aura réussi à capter une définition atome par atome (en indiquant les positions relatives de chacun), ce qui est évidemment irréalisable aujourd'hui dès que l'objet comporte beaucoup d'atomes. Bien sûr le son, les séquences génétiques, les textes écrits sont aussi concernés.

Une fois que l'objet a été transformé en une suite de nombres (qu'on peut imaginer écrits en base 2 mais cela n'a pas d'importance) l'idée de Kolmogorov est de dire : la mesure que l'on va donner de sa

complexité est simplement la taille du plus petit programme qui engendre cet objet (conçu comme une suite de nombres). C'est réducteur, sauf que c'est extrêmement riche parce que c'est la formalisation de l'idée que tout le monde a en tête : une chose compliquée, c'est une chose qu'on ne peut pas décrire de manière brève. En 1965, cette idée, peut prendre un sens grâce au développement de la théorie de la calculabilité née un peu avant dans la décennie 1930.

Tout à l'heure on a évoqué Kurt Gödel et Alan Turing qui sont à l'origine de la théorie de la calculabilité. En 1965, elle a pris suffisamment d'essor et de maturité. Elle permet de démontrer ce qui fonde mathématiquement l'idée de Kolmogorov et qu'on nomme *le théorème d'invariance*. Il indique que si on change de langage pour décrire ces fameux programmes qui engendrent les objets dont on mesure la complexité, alors en passant d'un langage à un autre, pourvu que ceux-ci vérifient certaines propriétés bien identifiées, la complexité mesurée ne bougera que d'une constante au plus. Cela signifie que la définition est indépendante (ou presque) du langage ; c'est une définition générale, abstraite et universelle de la complexité d'un objet. Grâce à ce théorème, il devient acceptable de considérer la taille du plus petit programme comme une mesure de complexité : ça ne change pas trop en changeant de langage, donc cela a un sens.

Une des premières utilisations que va en faire Kolmogorov sera de définir la notion de suite infinie aléatoire. Cette définition mathématique était recherchée par Richard Von Mises (et bien d'autres). Il avait proposé plusieurs solutions, mais toutes se sont révélées insatisfaisantes, ce que personne ne conteste aujourd'hui. Kolmogorov avec son idée de complexité par la taille du petit programme réussit à donner la définition attendue de suite aléatoire infinie. Voici cette définition. Une suite infinie est aléatoire si, quand on considère ses n premiers éléments, la taille du plus petit programme qui les définit est à peu de chose près n . Le début d'une suite aléatoire ne peut jamais posséder de définition courte. Le hasard est ce qui est incompressible, le hasard est ce qui possède la complexité (de Kolmogorov) maximale. La théorie a été rendue encore plus précise par le logicien suédois Per Martin-Löf qui a défini les suites infinies aléatoires à l'aide d'une notion de tests statistiques et qui a démontré l'équivalence des deux définitions, confirmant ainsi qu'il s'agissait de bonnes définitions.

La notion de complexité de Kolmogorov possède cependant un défaut : elle n'est pas calculable. Il n'existe pas de méthode fixée une fois pour toutes —un algorithme—, qui, lorsque vous lui donnez une suite de nombres, vous répond à chaque fois correctement : cette suite a la complexité 50, 1000, ou 60 000 etc. Un algorithme peut fonctionner correctement pour un nombre fini de suites, mais jamais pour une infinité de suites. L'incalculabilité de la complexité de Kolmogorov est liée au théorème d'incomplétude de Gödel (1931) et au problème de la non-décidabilité de l'arrêt d'un programme qui avait été mis en évidence par Turing en 1936. Elle atteste qu'on touche à des choses profondes, et il me semble qu'on ne doit pas s'étonner de cette incalculabilité théorique : une mesure de complexité universelle est nécessairement *difficile*, il n'est pas envisageable de la voir se laisser enfermer dans un algorithme de calcul, unique et ultime. L'approche est réductionniste, mais le monde de la complexité ne se laisse pas faire totalement et c'est pourquoi on a une telle situation.

Malgré cette incalculabilité générale, le concept de Kolmogorov est utilisable. Aujourd'hui on le met en œuvre en exploitant les algorithmes de compression de données. La technique consiste simplement à appliquer de bons algorithmes de compression de données pour le type de données concerné et dont on veut mesurer la complexité de Kolmogorov (un livre, un morceau de musique, une séquence génétique). La taille de la version compressée (par le bon algorithme de compression) de l'objet numérique est une approximation de sa complexité de Kolmogorov. Il s'agira nécessairement d'une évaluation imparfaite, mais si l'algorithme de compression a été correctement choisi ce sera une évaluation utile de la complexité de l'objet étudié.

Cette méthode est appliquée pour obtenir des classifications automatiques de musiques, de textes, de séquences génétiques, d'images etc. Elle a aussi été utilisée pour faire du repérage de *spam*, ces courriers électroniques qu'on reçoit en grand nombre et qu'on aimerait éliminer de son ordinateur. Nous avons là un concept très abstrait et incalculable (dans l'absolu) mais qui finalement a été rendu concret et utile. Du fait de son origine théorique «très propre», il s'agit d'un concept puissant et d'une étonnante efficacité. Les arbres phylogénétiques obtenus par cette méthode sont par exemple produits automatiquement et pourtant d'une surprenante exactitude.

Pourquoi est-ce que cela marche si bien d'utiliser des algorithmes de compression de données ? Je fais là une petite parenthèse, car sur un plan historique, c'est assez intéressant. En fait, les ingénieurs informaticiens ont développé depuis plus de 30 ans des algorithmes de compression pour les textes, pour les images, etc. Les algorithmes dont nous disposons aujourd'hui sont le résultat d'un travail assidu et cumulatif considérable. Ils contiennent en eux une forme d'intelligence collective mise en algorithmes par des centaines de chercheurs et d'ingénieurs. Les algorithmes de compression sont basés sur la recherche de structures et on a réussi à concentrer en eux progressivement beaucoup de connaissances et de compétence en *identification de régularités*. Ces méthodes recherchent de manière automatique des structures variées, et bien sûr, elles trouvent toutes les régularités les plus courantes. C'est l'expertise mise dans ces algorithmes depuis trente ans qui est la raison de leur efficacité comme évaluateur de la complexité de Kolmogorov, et donc c'est aussi ce qui explique finalement l'efficacité des classements, détections de spam et autres algorithmes qu'on tire d'eux.

En plus de son incalculabilité théorique, la complexité de Kolmogorov a un second défaut souvent évoqué : elle considère complexe tout ce qui est aléatoire. Si vous prenez un objet qui contient beaucoup d'informations et est très structuré, et que vous le mélangez, avec une suite aléatoire de 0 et de 1, sa complexité va augmenter considérablement. Cela n'est pas du tout satisfaisant. Le bruit que l'on introduit dans un objet artificiellement ou le bruit qui y est naturellement se trouvent donc confondus avec ce que l'on voudrait évaluer et qui est la quantité de structures, la richesse en structures. Cela est très ennuyeux quand on souhaite (ce qui est souvent le cas) mesurer une complexité d'organisation (due à de la présence de structures) et pas à une complexité due à du bruit.

La solution a été trouvée par Charles Bennett et porte le nom de *profondeur logique*. Sur ce point, je vais être moins affirmatif puisque c'est quelque chose qui est encore discuté. L'idée est assez simple. Je vais juste l'énoncer et vous allez me faire confiance, ou vous irez regarder les travaux qui en parlent pour vous convaincre que c'est une bonne idée. L'idée est un peu choquante. Pour Bennett, la quantité de structures (la complexité en structures) qu'il y a dans un objet E doit être définie et mesurée par le temps de calcul que met le programme le plus court pour produire l'objet E.

Qu'il y ait un temps de calcul dans la définition de la profondeur logique n'est pas choquant parce que structurer un objet n'est pas sans rapport avec effectuer un calcul. L'idée de Bennett est de mesurer un contenu en calcul en regardant la quantité de calcul présente. Mais cette quantité de calcul —c'est là où c'est un peu choquant— il l'évalue en prenant le temps de calcul du programme qui est le plus efficace en taille, et pas en prenant le temps de calcul du programme le plus efficace en temps de calcul. Il y a toutes sortes d'arguments pour défendre cette définition de la profondeur logique de Bennett. Je ne peux pas les donner ici, mais les comprendre est important : c'est le point central pour saisir que la **complexité aléatoire** (mesurée par la complexité de Kolmogorov) n'est pas équivalente à la **complexité organisée** (mesurée par la profondeur logique de Bennett). Aujourd'hui, on commence à savoir mettre en œuvre — toujours avec des algorithmes de compression— le calcul de la profondeur logique de Bennett.

Et puis, dernière nouvelle, et je m'arrêterai : depuis cinq ans, un nouveau concept est apparu. Il a aussi pour objectif de mesurer la quantité de structures dans un objet. Il s'agit du concept de **complexité effective**. C'est un concept qui essaye de séparer directement, par un procédé mathématique subtil —mais différent de celui proposé par Bennett—, le contenu en bruit, du contenu en structures présents dans un objet.

Très récemment, des mathématiciens ont réussi à établir un résultat, que je considère fondamental et qui je pense va bouleverser la théorie de la complexité —du côté des mathématiciens j'entends— et peut être plus tard, la théorie de la complexité pour tout le monde.

Ce résultat établit que dès qu'un objet possède une complexité effective importante, il a nécessairement une profondeur logique importante. Ce résultat qui peut paraître un peu anecdotique pour ceux qui n'ont pas été informés de ces idées vient justifier et confirmer que l'idée de Bennett (qui était discutée) est une bonne idée. Je pense qu'on est en train de vivre, de ce côté des mathématiques, une sorte de révolution qui aura sans doute un impact pratique pour mesurer des complexités d'images, d'objets, de structures, pourquoi pas de réseaux sociaux, etc. Cela ne sera pas immédiat, mais cela se fera. Je pense que cette série de concepts universels (en ce sens qu'ils tentent de parler de la complexité d'une manière absolument générale et mathématique) qui vient de naître et les relations entre les divers concepts qu'on découvre finiront par avoir une place centrale dans l'histoire de la complexité.

Bibliographie

-Nihat Ay, Markus Mueller, Arleta Szkola, *Effective Complexity and its Relation to Logical Depth*, IEEE Transactions on Information Theory 2010, <http://arxiv.org/abs/0810.5663>

-Jean-Paul Delahaye *Complexité aléatoire et complexité organisée*, Éditions Quae, 2009.

-Ming Li, Paul Vitanyi, *An Introduction to Kolmogorov Complexity and Its Applications*, troisième édition, Springer, 2008.

Jean-Louis Le Moigne :

Merci de nous enrichir par ces éclairages qui invitent, eux aussi, à relier et je suis heureux de cette continuité qui va bien sur demander une petite gymnastique d'attention dans l'auditoire.

Nous allons suivre des réflexions que nous propose l'humaniste et sociologue Reda Benkirane, l'auteur de « Complexité, Vertige et promesse » que nombre d'entre vous connaissent déjà. Si vous m'autorisez à reprendre l'expression d'Edgar Morin que j'aime beaucoup : « Mettons un peu de chalume », Reda va nous inviter je crois à mettre de la chaleur humaine dans nos réflexions et dans nos développements. Merci beaucoup Cher Réda.

Réda BENKIRANE :

« La Complexité comme manière d'habiter l'espace et le temps »

Il me paraît ressortir des travaux et des retours d'expérience discutés dans le colloque « Complexité 2010 » une double préoccupation : nous sommes d'une part empreints du souci pratique d'évaluer des manières intelligentes, efficaces, viables de remplir et d'habiter l'espace et le temps, et nous sommes d'autre part animés d'un souci de soin et de prévention de tout ce qui vit et qui porte le vivant – car malgré ou à cause de la sophistication de nos sociétés, nous sommes confrontés à toutes sortes de maux, visibles et invisibles, nouveaux et anciens qui font que nous devons apprendre, plus que jamais, à prendre soin de nous-mêmes, des autres, de la culture et de la nature.

La question du remplissage de l'espace et du temps, et le souci de prévention et de soin de l'humanité se heurtent d'une part à des *limites physiques* (la biosphère est affectée, localement ou globalement, par le mode de remplissage hominien, à l'origine d'une extinction majeure des espèces) et aussi à des *limites psychologiques* (car nous sommes psychologiquement exposés par les NTIC à des phénomènes de parasitage et de pollution des espaces mentaux qui font qu'à certains égards nous sommes déjà des post-humains).

Quand on dit remplir l'espace et le temps, on n'a encore rien dit : ici ce qui importe c'est l'art du détail, les règles que l'on applique, le motif, le sillage que l'on trace, la signature de ce remplissage. *Tout* est dans la *manière*, c'est-à-dire que la *manière* est une expression du *tout*.

En géométrie, la question du remplissage ou du recouvrement d'une surface par la répétition d'une ou plusieurs formes, sans qu'il y ait de chevauchement ou de vide, est une question ardue qui, dans la plupart des cas, est, sauf erreur, indécidable : ce travail de remplissage des surfaces est mathématiquement profond. Le physicien Roger Penrose a proposé une solution technique de pavage du plan qui mobilise deux formes de losange qui a fait date. Or une étude récemment parue dans la revue *Science* a montré que les motifs géométriques qui décoraient murs et plafonds de palais, de mausolées et de mosquées d'Asie centrale du XIII^e siècle appliquaient la technique de pavage de Penrose ². Il est avéré que des artisans carreleurs d'Herat et d'Ispahan remplissaient le plan, sans vide ni recoupement, non pas juste en travaillant à la volée à coups de crayon et de compas comme on le pensait jusque-là, mais en combinant cinq motifs géométriques de base qui permettent de produire une complexité, des complexités d'ensemble.

Sur le plan géophysique, il me semble que ce qui se passe actuellement n'est pas sans rappeler les difficultés géométriques de pavage de plan. Beaucoup voient notre mode de remplissage et d'habiter comme une forme systématique de consommation de l'espace et du temps ; nous nous retrouvons à court

² Peter J. Lu et Paul J. Steinhard, (2008). Decagonal and Quasi-Crystalline Tilings in Medieval Islamic Architecture. *Science*, volume 315, 23 février 2007, pp. 1106-1110.

d'espace, de temps, d'énergie. C'est un problème intéressant parce que ce n'est plus une question de calcul, de logique, de maniement mathématique de tuiles polygonales, mais un problème existentiel des multitudes humaines confrontées à un problème d'agencement de leurs multiplicités face au rétrécissement de l'espace et du temps, à la finitude de la biosphère. Pouvons-nous alors habiter l'espace et le temps autrement que par la forme qui s'est imposée et généralisée depuis plusieurs siècles ? Pouvons-nous trouver ou inventer l'agencement d'autres formes qui nous feraient utiliser moins et mieux l'espace, le temps et l'énergie ? La question devient passionnante dans le sens où elle nous engage dans un éclairage prospectif pour que l'homme reste dans la partie au sein d'un futur beaucoup plus flou, plus large et plus inattendu qui n'aurait pas forcément besoin de nous. Je crois que nous pouvons affirmer que la question est décidable, et mieux que nous pouvons théoriquement affirmer que oui, il est possible d'agencer plusieurs formes de remplissage – à identifier et déterminer – viables pour l'humanité. Mais il nous reste à trouver l'algorithme, la solution pratique et finie à un problème de finitude. La démarche heuristique pour approcher ce problème, c'est la quête d'un agencement possible, d'une diplomatie des modes d'habiter et de remplissage de la terre, ce qu'Edgar Morin et Sami Naïr avaient défini comme une « politique de civilisation ». Ici le mot civilisation, c'est essentiellement un arrangement tout particulier des sociétés pour évoluer et durer dans l'espace, pour paver le plan.

Ce qu'on peut d'ores et déjà avancer avec certitude c'est que la prochaine civilisation post-occidentale sera mondiale ou ne sera pas. Elle devra avoir pour signature une manière radicalement nouvelle de remplir l'espace et le temps et devra exprimer différents modes d'habiter qui devront être des formes congruentes, c'est-à-dire adaptées aux nouvelles contraintes des limites physiques et psychiques à respecter sous peine d'auto-disparition.

Ibn Khaldoun, l'auteur maghrébin du XIV^e siècle d'une *Introduction à l'histoire universelle*, véritable chef d'œuvre de philosophie de l'histoire, a inventé un concept pour spécifier la civilisation : c'est le mot *'umran* qui en arabe vient d'une racine *'a-ma-ra* signifiant justement soit « remplir » soit « durer ». Le concept inventé par Ibn Khaldoun désigne un rapport à la fois à l'espace et au temps. Contemporain de Tamerlan qu'il rencontrera à Damas au moment de sa mise à sac par ses guerriers nomades mongols, le sociologue et historien définit un primat de l'histoire qui consiste en une dialectique des civilisations, des *'umran* donc, qui oppose le mode d'habiter et de remplissage bédouin, le *'umran badawi*, mode nomade de l'arrière-pays, du désert (le nomade ne migre pas, il cherche continûment, habite constamment un certain type d'espace) au mode d'habiter urbain, au *'umran hadari*, lieu d'émergence, d'excellence puis de déchéance de la civilisation qui, selon la théorie khaldounienne, est par définition mortelle. Pour ce précurseur de la sociologie, ce sont les nomades, les ensauvagés porteurs de tous les maux qui ont l'énergie et la force de cohésion pour fabriquer de la civilisation selon un procédé de destruction créatrice. Selon la définition d'Ibn Khaldoun, une civilisation se définit par une certaine manière de remplir l'espace et le temps, une forme de complexité qui a sa durée propre. Il me paraît que l'éclairage historique d'Ibn Khaldoun est des plus pertinents, à la nuance près que la dialectique des civilisations fait place à un décrochage brutal et total. Le mode de vie nomade, de ceux qui sont porteurs de toutes les tares, mis au ban en périphérie, ne se déploie plus tant *contre* mais *dans* l'urbanité. Les cycles se superposent et amplifient l'urbanisation débordante du monde, la généralisation des villes, l'extension des méga- et méta-pôles. Notre problème aujourd'hui est un problème de centration et de concentration, de croissance et d'excroissance.

Depuis une vingtaine d'années, nous vivons sous le plein régime de réalité de la complexité : une complexité qui est l'instant délicieux entre ordre et désordre, le règne prometteur mais fragile entre monarchie et anarchie, entre cristal et fumée. Mais il y a complexité et complexités. On peut voir par exemple la complexité de l'œuvre de Beethoven quand il écrit en 1818 la monumentale *Hammerklavier*, 29^{ème} sonate pour piano. Et puis il y a la complexité d'une œuvre qui consisterait en l'enregistrement de

frappes sur un clavier par un chimpanzé pendant une quarantaine de minutes... A comparer la sonate de Beethoven, une des plus hautes œuvres pianistiques, et l'œuvre du chimpanzé, nous comparons deux types de complexités, celle fibrée, feuilletée, organisée qui est le produit d'un temps, d'un apprentissage longs, l'expression d'une âme qui parle à toute l'humanité – et dont Leibniz dirait « que ses plis vont à l'infini » – et celle du bruit, de la dissonance, ou du signal blanc, une complexité produite en temps court ou en temps réel. Et là encore mon *leitmotiv* sur la manière de remplir l'espace et le temps peut s'appliquer comme un *crible* pour distinguer les formes de complexités et d'interdépendances constructives et destructives qui abondent dans nos sociétés. Ainsi la sphère politico-médiatique – lieu de grande concentration de pouvoir – utilise massivement le bruit, la dissonance comme moyen d'attirer les foules et de les agréger en audiences des plus passives ; l'information excrémentielle tient lieu de signal. Mobilisant nos pulsions et leur instrumentalisation mécanique, des processus de téléguidage comportementaux nous actionnent en collectifs inintelligents et dociles, en vagues moutonnières qui acceptent tout de la situation – sociale, économique, politique – pourvu qu'on les gave de jeux, de culte des mondains, de la promesse du quart d'heure de célébrité, ou encore de l'intellectuel médiatique qui joue sur les passions tristes des foules, en faisant des gammes sur les boucs-émissaires du moment.

En ce qui nous concerne, nous sommes en quête d'une certaine complexité, celle qui a une profondeur info-techno-bio-anthropo-logique, produit de longs et lents calcul, vécu, *cogito*. Cette espèce fragile de complexité, on la retrouve en bordure de tous les possibles susceptibles d'amener tous les êtres, tous les individus, tous les simples dont parle Leibniz dans son court et éblouissant traité de la *Monadologie* à exprimer localement et de manière différentielle un tout harmonieux et intelligent. Chaque entité simple formule et détaille, selon son génie propre, sa tradition et sa variation, le *même et unique monde*. Nous l'exprimons tous différemment, ce même et unique monde « comme une même ville regardée de différents côtés paraît tout autre, et est comme multipliée perspectivement » nous dit encore Leibniz. Ce même et unique monde nécessite une diplomatie inspirée qui soit aussi l'exploration combinatoire des agencements des formes qui ne saturent pas et ne détruisent pas l'espace et le temps qu'elles occupent. Et je considère que le métier de diplomate qu'a exercé Leibniz informe beaucoup sur son style philosophique, sa quête d'un langage mathématique universel ou son art de la combinatoire. Inversement la pensée leibnizienne donne une épaisseur philosophique à l'acte diplomatique.

« Or cette *liaison* ou cet accommodement de toutes les choses créées à chacune et de chacune à toutes les autres, fait que chaque substance simple a des rapports qui expriment toutes les autres, et qu'elle est par conséquent un miroir vivant perpétuel de l'univers. »

Leibniz, *Monadologie*, § 56.

Pour en revenir finalement à l'aspect thérapeutique que j'évoquais au début, je nous vois ici réunis comme des *medecine-men*, comme des artisans d'une science douce et humaine. Nous serions en quelque sorte des acupuncteurs qui cherchent à réparer et soigner le monde en travaillant localement sur les surfaces profondes sans rien couper, abraser ni abolir. Nous savons que le monde n'est pas plat, qu'il est non-euclidien et que la platitude est quelque chose de très local. Nous savons qu'en surface du réel affleurent le plus souvent du concave, du convexe, du rugueux, du fractal qui nous font découvrir que la surface est une profondeur parmi d'autres, qu'elle est probablement l'expression d'un métabolisme de la forme qui vient de loin et qu'il suffit d'observer la pellicule la plus extérieure de matière – mais selon des résolutions et des perspectives différentes – pour *s'enfoncer en réalité*, et voir apparaître des structures-gigognes, de la nouveauté. Plutôt donc que de couper, raboter et d'aplanir pour tenter de faire coïncider les bords des formes, peut-être faudrait-il travailler sur les plis, et les déploiements de la complexité qui

procède souvent en enveloppement, et croît par invagination, dans le *dedans du dedans*. J'aimerais citer une fois encore Leibniz qui formule la plus belle des réfutations du réductionnisme :

« Chaque portion de la matière peut être conçue, comme un jardin plein de plantes, et comme un étang plein de poissons. Mais chaque rameau de la plante, chaque membre de l'animal, chaque goutte de ses humeurs est encore un tel jardin, ou un tel étang. »

Leibniz, *Monadologie*, § 67.

L'espoir est que sommes toujours plus nombreux à avoir compris que le réel ne se découpe pas aussi bien qu'il se plie et se déplie, qu'il s'étire et se contracte selon les termes implicites de la multiplicité. La complexité dans son étymologie confirme cette réalité du pli comme manière d'exprimer le tout, comme manière créative, poétique, et qui sait peut-être même spirituelle d'habiter l'espace et le temps.

Réda Benkirane

Références

Ibn Khaldoun, (1997). *Discours sur l'histoire universelle. Al-Muqaddima*. Traduit de l'arabe, présenté et annoté par Vincent Monteil. Paris : Sindbad-Actes Sud.

Leibniz, G. (2008). *Discours de métaphysique. Essais de Théodicée. Monadologie*. Paris : Flammarion.

Morin, E. et Naïr, S. (1997). *Pour une politique de civilisation*. Paris : Arléa.

Beethoven, L. (1818), *Hammerklavier, opus 106, sonate no 29 pour piano*. Interprétation de Giovanni Bellucci (2008), *Beethoven Klaviersonaten und Symphonien 3*, Turin : Opus 106.

Jean-Louis Le Moigne:

Merci infiniment, Cher Réda, cette fin quasi poétique et imagée, nous renvoie au génie bricoleur de l'artisan. Yves Barel nous disait déjà : la complexité est en attente de bricoleurs.

Je vais évoquer un souvenir personnel pour passer la parole à mon ami Bruno Tardieu. Il y a une dizaine d'années, il a publié un ouvrage, parti de son expérience à travers les innombrables contacts sur la planète des équipes d'ATD Quart monde qui travaillent en situation de grande pauvreté et dans l'exclusion profonde. Il a écrit un ouvrage avec quelques collègues, qu'il a appelé « Artisans de Démocratie ». C'est une autre forme d'artisanat, c'est celle à laquelle je crois que nous sommes tous invités. Il va sans doute en témoigner de façon très chaleureuse. Vous verrez quand vous lirez « Artisans de Démocratie » : Ils sont vraiment des artisans qui intervenaient en situations dramatiquement complexes. Merci Cher Bruno.

Bruno TARDIEU :**« Vivre la triade « Action - Connaissance-Engagement » dans tous les sens »**

Merci, je voudrais dire quelques mots parce que l'heure tourne et on a aussi envie d'entendre André de Peretti après moi.

Je vais témoigner par quelques mots de cette aventure d'ATD Quart Monde, une aventure singulière ; je ne vais pas généraliser, juste tirer quelques remarques de cette aventure ; depuis 4 ans, je suis délégué national d'ATD Quart Monde, donc je vois de près la gouvernance de ce mouvement.

Ce mouvement a affirmé, il y a 50 ans, que la misère n'était pas fatale et qu'elle était l'œuvre des hommes et que les hommes pouvaient la détruire. L'homme qui a dit cela, Joseph Wresinski, avait vécu la misère et les gens qu'il a rejoint, dans l'un des camps de l'Abbé Pierre, se sont reconnus en lui. Quand les gens de la misère disent, « la misère n'est pas fatale, on peut la détruire », même si on n'y croit pas, on est intrigué.

Nous avons parlé tout à l'heure de pragmatique, d'épistémologie et d'éthique comme étant les trois repères de nos travaux, c'est très très fondamental chez nous. On emploie des mots peut être plus simples, on parle d'action, connaissance, engagement.

J'étais avant ingénieur en informatique et chercheur. je crois que la société travaille sur le paradigme suivant : d'abord, on connaît, on étudie, donc on décide une action, donc on embauche les gens qu'il faut pour faire l'action. Les personnes sont, d'une certaine manière, les instruments d'une logique qui va de la connaissance vers l'action, vers la mission de chacun.

ATD Quart Monde vit cette triade action-connaissance-engagement dans tous les sens. Bien souvent notre civilisation ne la vit que dans un sens : connaissance DONC action DONC on engage des gens pour mettre en œuvre. A ATD Quart Monde parfois c'est l'inverse les gens viennent vers nous, en disant, je veux m'engager. C'est encore arrivé hier pendant ce colloque. On ne les a pas embauché et on construit avec ces désirs d'engagements. Ce sont d'abord les désirs d'engagement des gens très pauvres qui disent : « je me reconnais dans les propos du Père Joseph Wresinski qui a vécu la misère, je veux lutter pour l'avenir de mes enfants, je veux faire quelque chose ». Cela peut être aussi des gens qui peuvent être haut fonctionnaire qui disent : « je veux m'engager », mais on ne sait pas ce qu'ils vont pouvoir faire. On est donc souvent dans dynamique inverse : on part de l'engagement pour construire une connaissance, un « faire connaissance », puis une action. Cette triadique : action, connaissance, engagement, on peut la prendre par n'importe quel bout.

Il y a deux ans, nous nous sommes arrêtés à travers le monde pour une évaluation mondiale (ancré dans une trentaine de pays) : « qu'est-ce qui a avancé dans l'action, dans la connaissance, dans les

engagements ? » et nous avons passé une année de délibération tous ensemble pour réorienter nos objectifs. Le processus est décrit dans ce petit ouvrage, le rapport moral 2008, ici, que je tiens à votre disposition si vous voulez. Jean-Louis Le Moigne nous a beaucoup aidé à inventer la méthode.

Il est clair que pour parler d'orienter un mouvement avec des personnes très pauvres qui n'ont aucune expérience du pouvoir ou plutôt ont l'expérience que le pouvoir leur échappe toujours, que le savoir leur échappe toujours, il faut beaucoup travailler la gouvernance. Les uns à ATD Quart Monde, alliés ancrés dans la société sont habitués à décider, à connaître, les autres sont habitués à ce que cela soit décidé pour eux. Donc travailler ensemble entre très pauvres et alliés de différents ancrages sur nos perceptions, nos ambitions et des mises en problème et bien sur les perceptions devant une situation. Par exemple dans la ville de Lille, la perception que peuvent faire les membres du mouvement ATD Quart monde à Lille sont extrêmement diverses suivant qu'ils sont enseignants, fonctionnaires ou eux-mêmes vivants à la rue, eux mêmes voyant leurs enfants se laisser prendre dans le cycle de la misère.

On a à faire à un travail intersubjectif, il faut accepter que chacun ai une perception différente du problème. Mais sur le problème de la misère, l'émotion est telle, que tout le monde est absolument certain de ce qu'il avance. Il faut arriver à prendre en compte l'émotion, ne pas avoir la tâche aveugle de la science dont parlait Edgar Morin. Etre conscient de soi, de son implication dans son approche de la connaissance et en même temps ne pas se laisser entièrement prendre par l'émotion de chacun. On est à la fois dans l'intersubjectif et dans l'objectif pour s'appuyer aussi sur des mesures objectives des avancées. Mais aussi, pourquoi partagerait-on son ressenti alors que si l'on a l'expérience des gens très pauvres, à chaque fois qu'ils parlent de leur ressenti, cela leur retombe sur le coin du nez. Pourquoi partager son ressenti s'il n'y a pas au point de départ, un objectif commun, une finalité nommée. Pourquoi dire sa connaissance à un autre parti qui d'ordinaire vous écrase ? C'est là que la notion de savoir projectif dont parle Jean-Louis Le Moigne nous a été très précieuse. Il faut que l'on se mette d'accord sur une sorte de valeur cardinale comme « la misère pourrait s'arrêter », se mettre d'accord sur une pertinence de ce qu'on cherche. Ce n'est qu'à cette condition là, qu'on a pu faire aussi des études co construites avec la Banque Mondiale, avec le Conseil économique et social français, avec les gens qui a priori peuvent être de fait dans l'opposition. Si on se met d'accord sur un objectif, si on négocie une intention commune, alors on peut mobiliser des connaissances parce qu'on crée une confiance : ces connaissances seront utilisées avec une certaine éthique et avec un but négocié qui fait que tous auront intérêt à ne pas trahir, à faire confiance. La connaissance sans intention, vu de notre fenêtre, n'a pas de moteur, n'existe pas. C'est le lien connaissance engagement si peu pensé par l'université.

Réel perçu, réel voulu, problématisation du choix stratégique, action et retour sur les perceptions et sur les intentions : tel est un modèle de la gouvernance systémique, décrit par Jean Louis Lemoigne. Nous en avons ajouté une autre étape : celle de l'échange horizontal sur les problématizations. Quand, par exemple, l'équipe du Val d'Oise avait identifié le choix stratégique suivant : on s'aperçoit que grâce à la magie rationaliste du 115, c'est-à-dire le numéro de téléphone d'urgence pour le logement, en réalité, il y a de plus en plus de gens en errance. Notre société préfère payer une chambre d'hôtel 2 800 euros par mois plutôt que de dire à des gens, vous allez habiter là. Ce n'est pas du nomadisme, c'est de l'errance forcée. Il y a donc une population en errance de plus en plus grande dans nos pays. Je ne parle pas seulement des gens qui sont dehors et qui sont visibles mais des gens qui vont de centres d'hébergement en hôtels. Cela coûte une fortune à la communauté et c'est juste une manière de s'organiser pour ne pas vivre ensemble.

Et alors, quelle problématique d'action ? : comment accompagner, soutenir, créer du collectif, de la pensée collectives et des combats communs avec des gens en errance, qui bougent tout le temps ?

Quand l'équipe du Val d'Oise a identifié cela, on s'est aperçu que celle de Seine Saint Denis avait la même ainsi que l'équipe de la Nouvelle Orléans. A La Nouvelle Orléans, Katrina a mis dehors absolument toute la population mais la population pauvre de la Nouvelle Orléans est toujours dans les

rues, trois ans après à travers toute la Louisiane et le Texas. Nous avons donc créé des groupes d'échanges et conseil par problématique. Il y a eu une trentaine de problématiques émergente. Poser une problématique mais passer par l'autre pour créer une solidarité des compréhensions et des dialogues horizontaux. Des groupes ont relus ces conversations horizontales et de cela, nous avons tiré cinq ambitions (2 000 personnes ont participé à cette analyse de la situation et aux ambitions).

La première étant : apprendre à vivre ensemble à partir de ceux qui sont exclus, apprendre à connaître ensemble avec ceux dont on pense qu'ils ne connaissent pas, apprendre à parler de choix éthique et matériel, apprendre à faire confiance à une jeunesse qui se sent complètement désespérée devant la société et enfin rappeler l'art, la culture : reste la beauté, reste un élan extraordinaire en particulier pour les plus pauvres qui en sont privés.

De ces cinq ambitions, nous avons choisi une cible précise en France, c'est l'école. L'école a toujours été au cœur d'ATD Quart Monde, le savoir. Dans les années 68, le Père Wresinski a lancé les bibliothèques de rue quand il était à la Sorbonne avec les étudiants.

ATD Quart Monde avait identifié le premier le phénomène de l'illettrisme dans les années 70. L'école a toujours été au cœur et j'ai été frappé depuis que suis à la responsabilité que le gouvernement ne nous demande rien sur l'école, on nous demande toujours le logement, le revenu et encore plutôt l'hébergement mais rien sur l'école. Or, les familles elles-mêmes dans les quartiers ne parlent que de l'école, de l'espoir que leurs enfants progressent.

Trois mots sur l'école. Wresinski disait : « Tous amis pour apprendre ». Lui-même avait souffert à l'école, ses profs pensaient qu'il ne pourrait pas passer le certificat d'étude tellement il était mauvais, il se battait tout le temps à l'école, et la première fois que j'ai réfléchi avec lui, je me suis dit, il pense de travers. Il avait une autre manière de penser, beaucoup plus circulaire comme tous les gens très pauvres, toujours vérifiant si sa pensée me perdait, une rationalité du penser avec l'autre. Alors que moi j'affirme ma pensée, j'ai fait des grandes écoles donc je l'affirme, et au fond, je me fiche pas mal de ce que pense l'autre.

Or, Wresinski en permanence pensait avec l'autre. Il comprenait les incompréhensions de l'autre pour reprendre les mots d'Edgar Morin. C'est la seule possibilité pour les gens qui ne peuvent pas user d'argument d'autorité. C'est la sagesse et la contribution des pauvres. Et bien, « Tous amis pour apprendre », ce n'est pas ce qui s'enseigne dans nos écoles.

Je voudrais faire un lien épistémologique, je voudrais parler de Charmaine. Charmaine, c'est une petite fille de 5 ans, qui doit avoir maintenant 25 ans, mais cela se passe sur les trottoirs de New York où j'avais amené l'informatique dans la rue, donc un petit ordinateur qui servait de Google avant l'heure. Les enfants écrivaient ce qu'ils avaient appris dans les livres ou appris dans la vie et pouvaient après rechercher ce que d'autres enfants avaient écrits par mots clés ou par auteurs.

Ce jour là, la séance de bibliothèque de rue était sur les animaux, et Charmaine qui avait 5 ans, pas encore à l'école, dessine des rats et dit : « Chez moi, il y a des rats ». C'était vrai, je l'ai su après. Et sa grande sœur Brigit, qui, elle, avait 12 ans, enjambe les autres enfants assis par terre sur le trottoir, déchire le dessin de sa petite sœur en disant : « non, chez nous, il n'y a pas de rats », en me jetant un petit coup d'œil.

Qu'est-ce que peut penser Charmaine ? Y a-t-il ou non des rats chez nous ? Qu'est ce que raconte ma sœur ? Le savoir, son savoir, son expérience est dangereuse, il ne faut pas la dire. Elle ne peut donc pas construire sa pensée sur son expérience.

Mon épouse qui a fait une thèse sur l'Université Populaire du Quart Monde, montre que des adultes, avant de s'exprimer sur leur pensée peuvent passer 3 ou 4 ans pour oser la dire, parce qu'ils sont absolument certains que s'ils disent leur expérience, tout le monde va rire. Moi, on s'est déjà moqué de moi mais pas au point que je sois certain que tout le monde va rire. Donc la destruction intérieure des

fondements de la connaissance : ne pas être sûr de ce qu'on sait, la dissonance cognitive entre ce qu'on croit savoir et ce que disent les autres que vivent les très pauvres, c'est parce que nous n'osons pas penser les questions qu'ils nous posent. Quand les enfants posent la question à l'école : « comment cela se fait que mon père est en prison ? », « Pourquoi ma mère est traitée comme elle l'est ? » on lui dit : « c'est hors sujet, pas au programme ». C'est cet enfant qui devient hors sujet. Si nous n'arrivons pas à penser la misère, nous ne détruirons pas la misère. Si nous n'arrivons pas à la penser avec les gens qui la vivent, nous ne ferons rien. C'est ce qu'a toujours dit Wresinski.

Et pour finir, nous avons identifié ici à Lille, dans un colloque mené par Claude Pair, alors recteur de l'académie Nord Pas de Calais, qu'une clé de la réussite scolaire est le rétablissement des dialogues entre les parents très défavorisés et des enseignants.

Déconstruire les peurs, déconstruire les jugements. Une maman a dit, encore récemment, « je ne me rendais pas compte à quel point les profs avaient peur de nous ». Eux aussi les parents, ils ont peur. Encore ce matin, on m'a dit qu'une maman était venue voir la professeur chez qui je dormais et elle est arrivée en tremblant. Les parents pauvres, les parents de classe populaire ont peur de l'école, mais réciproquement. Cela c'est une chose qu'on a bien identifié, arriver à travailler, à collaborer, à comprendre ensemble quelle école nous voulons.

On va identifier aussi que la violence entre les enfants. La France est 17^{ème} sur le harcèlement à l'école en Europe. Il y a un petit enfant près de chez moi, il s'appelle la victime, ce n'est pas les victimes, c'est que c'est son nom. En cours de récré, c'est la victime, donc on s'amuse, et donc la violence entre les enfants qui imitent tous ces jeux télévisés du maillon faible etc... les enfants nous disent, si les adultes ne prennent pas position de manière très ferme et éthique et bien les enfants ne peuvent pas le faire. Cette école du « Tous amis pour apprendre », n'est pas en ce moment le but, et il nous a semblé qu'entre parents très pauvres et professeurs, nous avançons mais il est indispensable d'inclure dans une démarche de croisement des ambitions et des savoirs, les parents d'autres milieux. Si les parents d'autres milieux ont peur que leurs enfants viennent avec les enfants pauvres, nous ne pourrons rien faire. Nous lançons donc un travail de deux années pour refonder une ambition commune pour l'école entre ces trois groupes.

On dit toujours que les enfants doués n'aiment pas travailler avec les enfants pauvres, c'est inexact. Les enfants doués aiment comprendre les incompréhensions, aiment travailler et aider un copain. Du coup, le savoir permet d'être amis et aussi c'est intrigant sur le plan de la connaissance.

Voilà donc le dernier mot que je voulais dire Cher Jean-Louis, un défi de refonder l'école, notre toute petite Association se permet, et quand on parle aux grands syndicats, aux associations de parents d'élèves, aux courants pédagogiques, ils nous disent « nous on ne peut pas, mais vous, ATD Quart Monde, vous pouvez le faire, vous pouvez nous réunir ». Nous essayons donc.

Je vous invite à suivre ces travaux, l'ambition qu'ont les enfants très pauvres, qu'ont leurs parents, qu'ont les autres enfants et les enseignants dans une espèce croisement des connaissances, des actions et des engagements.

Jean-Louis Le Moigne :

Merci infiniment Cher Bruno. Notre bouquet va être lié par un ami très cher que, je crois, vous connaissez tous, qui a à peu près toutes les vertus auxquelles nous aspirons. Ce polytechnicien qui est aussi poète, cet humaniste qui est aussi un merveilleux enseignant, ce conseil en formation pédagogique exceptionnel, ce philosophe, que sais-je encore... bref, cet ami si cher, André de Peretti, j'ai oublié le politique qu'il fût aussi. Cet ami si cher, va témoigner à nouveau et nous dire en quelques mots, à partir de ses perceptions et de ses expériences son entendement de cette restauration de toutes nos solidarités.

André de PERETTI

« Les deux hélices s'entrelaçant : l'hélice des efflorescences et l'hélice des entropies »

Chers amis, il m'avait semblé qu'il manquait, dans le recensement des orientations, l'esthétique : mais j'ai bien perçu tout de même que cette esthétique, sur laquelle je vais revenir, était présente dans les choix et décisions de notre ami Jean-Louis, puisqu'il a voulu que nous soyons 7, une Pléiade, à parler avec vous, ou plutôt devant vous. Sept, une Pléiade : je ne sais pas qui a été Ronsard ou qui le serait, ni bien sûr qui furent les autres. Mais ce que je sais, c'est qu'effectivement, comme cela vient d'être dit à propos d'ATD Quart Monde, il y a une beauté à préserver, sans doute essentielle, et à reconnaître dans toutes les personnes humaines.

Je suis frappé, et cela sera un premier point, de constater la tendance au moins dans le système français, et je ne dis rien de mes amis portugais, brésiliens et québécois et autres, libanais, à considérer que l'esthétique est une petite chose un peu gentille et secondaire. Alors qu'elle peut être puissamment importante, précisément pour relier les dispositions complexes.

Donc, esthétique, oui ! Ceci m'amène alors à reprendre un mot de notre cher ami Edgar. Il a parlé, tout à l'heure, de boucle et je pense que c'est de boucle récursive en particulier selon laquelle les choses vont dans un sens, mais elles reviennent dans un autre, et assurent une création possible à partir de difficultés, telles que celle qui viennent d'être énumérées à propos d'ATD Quart monde,

Je pense que l'on peut, en reprenant à Edgar Morin un autre terme, dire qu'il y a non seulement des boucles récursives. De ces hélices, je peux en proposer rapidement un couple primordial, en antagonisme dialogique.. Mais des hélices récursives

Il y a d'une part, une hélice où se relève tout ce qui est acquis en beauté, en profondeur, en mesure, humaniste, etc. ... disons une hélice des efflorescences ; et puis il y a d'autre part une hélice qui draine des dégradations et inerties, toutes les autres négativités telles que les mépris, les laideurs : l'hélice des entropies. Entropie avec un « E » et non pas un « A » comme tout à l'heure ! Mais cette hélice des entropies est celle sur laquelle je vais essayer, rapidement, de vous entraîner pour essayer de passer ensuite sur l'autre hélice, si c'est possible.

Cette hélice des entropies, je la situe, en particulier dans le système français d'éducation, comme manquant dans ses limites, notre conception de l'Ecole,. Je la vois essentiellement partir de ce que j'ai souvent appelé « le mythe identitaire », en ce que ce mythe implique une dégradation de la notion d'égalité en celle d'identité.

L'égalité suppose la différence, je pense que les mathématiciens reconnaîtront bien que $A = B$ est bien une équation permettant une ou des solutions. L'identité suppose, on l'a bien vu en France, l'exclusion des différences au cours des débats à ce propos avec les conséquences entropiques du fait même de vouloir que les gens soient rigoureusement identiques. Je suis navré, c'est le modèle indo aryen dans sa partie la plus négative de création de castes selon laquelle si une personne, à un moment donné, est dans une caste, elle doit être rigoureusement séparée de tous ceux qui n'en sont pas. Et en même temps, ces castes introduisent la notion d'une hiérarchie de gens tenus comme radicalement supérieurs et

se séparant d'autres castes, abaissées et rejetées comme radicalement inférieures pour toujours, d'une façon fixiste, d'une façon absolutiste en une inertie, en une entropie absolue de négativité.

Je crois que, malheureusement, nous avons en effet tendance, au moins dans le système français, à vouloir traiter les phénomènes d'égalité à l'école en mode identitaire quitte à provoquer tous les « chagrins d'école » tels que celui que nous raconte Daniel Pennac. Cet académicien a heureusement rencontré une enseignante qui l'a sorti du modèle qui le déprimait, qui le déconsidérerait lui-même et qui lui a permis de faire la grande œuvre que nous lui connaissons.

Il y a un besoin pressant, humaniste' éviter cette lourdeur qui conduit à considérer les élèves les uns comme bons et les autres comme moyens, ce qui est déjà un petit mépris ; ou surtout comme mauvais, comme rien, nul. Pouvoir dire d'un élève parce qu'une copie n'est pas exactement ce qui peut en être attendu de lui, non pas que son travail est ou serait à refaire , mais comme lui, qu'il est nul. On humilie des élèves et on crée des barrages, des différences séparatives que vous retrouvez dans le Quart monde, que nous retrouvons de toutes les façons possibles.

Je crois que cette lutte contre le mythe identitaire est justement une lutte contre une réalité absolument simpliste, anti 'complexe', qui refuse qu'il puisse y avoir des valeurs qui soient différentes, des compétences différentes, des soucis de réalisation qui soient différents, en une indispensable variété .

A cet égard, une deuxième difficulté, une deuxième limitation raidit notre système culturel français, notre système éducatif, notre école : c'est le fait que tout ce qui est pragmatique, pratique, n'est pas explicable que par le fait qu'à un moment donné, l'unité du pays, et je reviendrai sur le jacobinisme, voulu qu'une monarchie s'arrangeât pour que les puissants qui auraient pu s'opposer à elle, ne puissent pas disposer de moyens, de pratiques économiques, commerciales, financières et autres : contrairement à tous les autres pays autour de la France. Il suffit de penser à l'Italie avec les Médicis, l'Espagne avec les grands d'Espagne, à l'Allemagne avec les Fugger, mais aussi à l'Angleterre etc. ... Il y eut cette tendance à faire que ce qui était du côté pratique, pragmatique dérogeât à la noblesse. Et le malheur, c'est que cette « dérogeance » qui était faite pour coïncider la noblesse par rapport au pouvoir monarchique, s'est en même temps appliquée, généralisée, sur l'ensemble des populations et non pas simplement sur les milieux aristocratiques.

C'est là où on a pu voir les protestations des encyclopédistes eux-mêmes, constatant que le « mét » est mal considéré. Le « métier » en France a été déconsidéré pour tout le monde, alors qu'il ne devait l'être, et Montesquieu en était partisan, seulement pour l'aristocratie, pour les puissants. Mais il l'était aussi devenu pour le peuple.

A cet égard, il est symptomatique qu'à la fois d'Alembert et Diderot aient vivement protestés. On a d'abord les mots de d'Alembert dans le « Discours préliminaire : « La société en respectant avec justice les grands esprits qui l'éclairent ne doit point avilir les mains qui la servent ».

Pourtant l'enseignement professionnel en France a été souvent regardé comme un enseignement de mépris, hélas. Combien de fois a-t-on refusé de reconnaître dans les établissements scolaires la noblesse de l'artisanat et des artistes ou des travailleurs, sauf pour les Compagnons du tour de France car ceux-là sont reconnus par les architectes, reconnus en raison de ce qu'ils peuvent apporter aux grandes œuvres.

Et Diderot dit lui-même à la rubrique « Métier » de l'encyclopédie : « Je ne sais pourquoi, on a attaché une idée vile à ce mot de métier ». Ne nous étonnons pas que la « formation professionnelle » des enseignants notamment, qu'ils soient dans l'enseignement supérieur, dans le secondaire ou dans le premier degré, soit mise en difficulté à l'heure actuelle en France, car elle a toujours donné un lieu à une contestation, à une minimisation par rapport à toutes les autres professions, : malgré les les autres responsabilités éthiques accrues propres à une profession indispensable, difficile, merveilleuse, mais qui

n'a rien d'automatique, rien d'abstrait, en liaison incessante avec un concret aussi important que toutes les théories et les savoirs.

Diderot, d'ailleurs, complétait : « C'est des métiers, que nous tenons toutes les choses nécessaires à la vie. », ce qui invitait à honorer, et à devoir adapter nos programmes et cursus, en particulier au profit de ceux qui ont des préférences manuelles, honorables et pas du tout déconsidérantes.

S'ajoute alors, cette contradiction encore bien française, qui est qu'en même temps que l'on oublie le message de l'encyclopédie, n'oubliez pas toutes les tables représentant des modes artisanaux, des matériaux multiples qui sont associés à des textes les plus épistémiques, on cultive un encyclopédisme dans cette hélice des entropies, imposant la tendance à vouloir aller partout, à faire son miel de tous les savoirs possibles !.

Ainsi, alors que dans ma génération, pour 1% d'une classe d'âge qui accédait au baccalauréat, il y avait 8 disciplines nécessaires, nous en sommes actuellement à 16 disciplines pour 100 % d'une classe d'âge jusqu'à la fin du collège et au-delà assez vite. A quoi s'ajoute l'exigence d'une discrimination dure qui est faite parce qu'on utilise notamment des notes que l'on absolutise, ce que les autres pays ne font pas. La France a cette originalité de penser qu'on peut donner efficacement une valeur absolue, immédiate sans appel à un travail, puisque la note est après indiscutable : alors qu'effectivement, on arrive à créer à coup de notes des risques de découragement assez rapidement. Et au lieu, de transformer l'évaluation en un encouragement, en compagnonnage, pour les élèves, de la part des enseignants et de l'ensemble des personnels ainsi que des environnements des établissements scolaires, on a persévéré, au contraire, à situer en honneurs des élèves qui marchent et puis à culpabiliser ceux qui traînent. Alors, que l'on ne s'étonne pas des violences de certains jeunes, malheureusement, mais elles sont le signe d'un honneur, d'une dignité qui n'est pas reconnue, d'une complexité qui est méprisée.

Il s'ajoute dans nos mœurs le jacobinisme exigeant que tout centralise. Il y a un donc un programme unique, impose à tous en toutes régions, tout se déroule dans la mécanique d'un emploi du temps conçu pour toute l'année, quel que soit les moments, les absences d'enseignants, les maladies. Il y a un fixisme absolu qui tente de s'établir et qui est le danger, réducteur, l'anti-complexité par définition. Quand avec mon ami, Claude Thelot, on a lancé son système d'un « socle de savoir » minimum, c'était pour rendre possible des choix d'options par les élèves, Un élève qui a envie de faire de la chimie, pourquoi ne ferait-il pas plus d'heures de travail en laboratoire de chimie que les heures qui sont nécessaires au niveau du socle ? Et pourquoi, certains qui veulent faire de l'athlétisme ne feraient-ils pas de l'athlétisme, Pourquoi trop souvent, le corps n'est-il pas toujours honoré, dans la même mesure que la beauté n'est pas honorée ? Pourquoi, en effet ne prescrire à tous les jeunes, une heure d'art plastique par semaine à la charge d'un enseignant avec 20 élèves sur 20 classes, je passe sur les données arithmétiques.

Je voudrai récuser aussi cette tendance à céder à un encyclopédisme qui amène à faire beaucoup de travail pour aboutir à des choses minuscules. Vous l'avez dit si justement, il faut nous libérer du besoin de cette complication qui est faite à la française, mais qui aussi peut être à la mode de tous les Etats, et arriver justement à rejoindre l'hélice des efflorescences de justes « complexités » qui encore une fois peut nous rappeler qu'il faudrait aller voir, même sans les « mignonnes », si « la rose est déjà éclos » et comme « Ulysse », retrouver notre solidarité dans la bataille épistémique ainsi qu'éthique et esthétique qui se joue ici, que vous jouez ici.

Il y aurait des centaines d'heures de réflexion à faire sur ce que vous avez déjà commencé à énoncer et produire, mais heureusement, grâce aux mathématiques, on peut faire des compressions. Je m'arrête donc sur la compression qui m'est demandé.. .

....

Jean-Louis Le Moigne :

Pardon cher André de te contraindre à tant de compression. La cloche de fin de la séance a sonné et il me faut nous interrompre sans pour autant nous arrêter.

Nous voulions ici montrer ensemble que ces solidarités sont possibles, ici et maintenant, et que l'on peut s'attacher à ces permanentes reliances entre tant d'expériences et de disciplines, reliances qui nous permettent de 'faire ensemble', de comprendre ensemble, d'entreprendre ensemble, par delà nos différences et nos casquettes professionnelles ou académiques. Reliances civilisatrices : conscients des enjeux, nous pouvons ensemble nous attacher à relever les défis

Puisque nous allons pourtant nous séparer au terme de ces deux riches journées, puis je, avec toutes les équipes qui ont préparés et animés cette Rencontre en remerciant nos sept grand témoins de leur concours, nous proposer à tous de persévérer dans l'exercice de ces innombrables reliances civilisatrices. Persévérer en construisant nos chemins, en gardant trace de ce sillage que nous avons tracé ensemble pendant ces deux journées lilloises, éclairées par cet indicible et discret bonheur de la rencontre, de l'échange, du « faire avec l'autre », du « penser avec l'autre ».