

1

Introduction

J'avais d'abord préparé ce texte pour une communication en réunion interne. M. Gérard Mouchel, secrétaire perpétuel de l'Académie m'a proposé au nom du Bureau de le présenter devant vous aujourd'hui.

Je le remercie et je remercie notre Président de la marque de confiance qu'il me donne ainsi. Je très suis sensible à l'honneur qui m'est ainsi fait.

En même temps je mesure pleinement la responsabilité qui est la mienne de devoir présenter mes quelques réflexions devant un auditoire aussi vaste et prestigieux.

Je vais tâcher de ne pas trop vous décevoir.

A travers tous les documents, toutes les images qui nous parviennent des différents médias, nous avons vu notre globe de l'extérieur, ce qui ne saurait manquer de modifier profondément le sentiment de notre place dans l'Univers.

Nous savons désormais que nous sommes les passagers d'un vaisseau spatial, notre petite planète dont la durée de vie, quoique encore longue, est limitée. Nous sommes en droit de nous demander ce que tout cela signifie.

La science, jusque-là réticente pour ce genre de questionnement, commence à s'y intéresser.

En fait une question fondamentale dont tout dépend, est celle-ci : notre esprit, celui-là même qui est parvenu à prendre conscience de cette évolution cosmique, a-t-il une existence propre? Autrement dit, existons-nous ou avons nous seulement l'illusion d'exister ?

Cette question n'est pas abstraite. Il s'agit bien de réalité puisqu'il s'agit de nous-mêmes.

L'ESPRIT

ET

L'ÉVOLUTION

2

Mon exposé porte donc sur l'Esprit et l'Évolution. Ce thème ambitieux que j'ose aborder malgré et à cause peut-être de mon âge, touche à de nombreuses disciplines, de l'ordre de la science, de la philosophie, voire même de la théologie. C'est un champ immense et ce serait une impardonnable prétention que de vouloir m'y aventurer dans le détail. J'en serais d'ailleurs bien incapable car je ne suis spécialiste d'aucun des domaines concernés.



Aussi n'ai-je d'autre prétention que d'intervenir, si vous me permettez l'expression, en écouteur et en transmetteur transdisciplinaire, suivant en cela le conseil d'un grand savant, de surcroît prix Nobel de physique, je veux parler de Georges Charpak, qui nous incite à refuser l'enfermement de chacun dans sa propre discipline.

Je vais tâcher de faire non pas un résumé mais un examen des points qui me paraissent saillants dans le paysage de nos connaissances actuelles. C'est donc le résultat d'un choix personnel. Je m'efforcerai cependant d'être aussi objectif que possible, même si dans mes conclusions je me permettrai de laisser apparaître quelques unes de mes convictions.

PLAN	
1.	La Puissance de l'esprit
2.	L'Esprit, produit de l'Évolution
3.	L'Esprit, acteur et promoteur de l'Évolution
4.	L'Esprit, finalité de l'Évolution ?
5.	Conclusions

3

Voici le plan que je vous propose

1. La Puissance de l'esprit

2. L'Esprit, produit de l'Évolution

3. L'Esprit, acteur et promoteur de l'Évolution

4. L'Esprit, finalité de l'Évolution ?

5. Conclusions

LA PUISSANCE DE L'ESPRIT

4

La Puissance de l'Esprit

5

L'esprit, d'abord, partout présent et dont intuitivement nous en acceptons la réalité comme allant de soi.

Je ne distinguerai pas les trois composantes que décrivaient les anciens. A la fois *peuma*, *noûs* et *logos*, l'esprit dont je veux parler est tout cela à la fois, il est ce qui constitue notre personnalité.

C'est lui qui nous réunit ici. Sans nos corps, il ne saurait être mais nous sentons bien cependant qu'ici nos corps ne sont pas l'essentiel de nous-mêmes. Il suivent tant bien que mal tout au long des années, mais notre esprit, notre personne, c'est avant tout notre esprit. Considérons cet esprit ou encore la pensée comme le phénomène qui nous interroge ici. Il reste un mystère.

Bien entendu, l'organe de la pensée, c'est le cerveau. Bien entendu, il lui est indispensable. Mais le produit du cerveau, l'esprit, quelle en est la nature ?

Pierre Chaunu résume la situation par une formule saisissante : « Le cerveau est du corps mais il n'est pas l'esprit qui sans lui ne pourrait parler... Comme les particules de l'approche quantique, de ce que l'on hésite à appeler encore matière tant elle est esprit, le cerveau est sans fond. »

C'est en somme le sujet que je voudrais tenter d'approfondir devant vous.

5

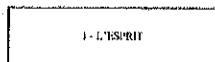
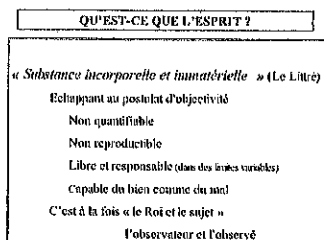


Figure 3-1

Certains ont voulu et veulent encore considérer l'esprit comme une sorte de sécrétion.

Cabanis, qui avec le docteur Guillotin, a été un spécialiste de la décapitation, disait que « le cerveau sécrète la pensée comme le foie sécrète la bile ».

Mais la bile peut se recueillir dans un récipient, s'analyser, s'étudier. Elle est sans conteste objet de science.



7

Ce n'est pas le cas de l'esprit.

Le Littré le décrit comme étant une substance incorporelle et immatérielle.

En tous cas, pour le scientifique, il ne répond pas au fameux postulat d'objectivité exigé dans la démarche expérimentale traditionnelle.

Il n'est pas quantifiable : il n'a pas de poids, pas de volume, aucune qualité physique.

Il n'est pas expérimentalement reproductible.

De plus, il échappe le plus souvent au déterminisme classique liant la cause et l'effet. Il peut se promener librement dans le monde des phénomènes, étant capable d'agir pour le bien comme pour le mal.

C'est à la fois le Roi et le sujet.

C'est le Roi car il gouverne. Mais c'est aussi le sujet car il fait partie de la réalité qui est gouvernée. On peut l'instruire et l'éduquer.

Il est l'observateur et l'observé.

Oui l'esprit est seigneur. St Paul ne disait-il pas aux Corinthiens : « Qui donc parmi les hommes connaît ce qui est dans l'homme sinon l'esprit de l'homme qui est en lui? »

Place de l'Esprit dans la Science

« la seule science présentée comme indépendante des valeurs (« objective ») est celle qui se fonde sur la perspective galiléenne, une science physique qui, de façon tout à fait délibérée et légitime, a placé l'esprit hors de la nature »

Edelman

8

Et pourtant, sa place dans la science n'est pas clairement établie.

Un grand scientifique, Edelman, suggère qu'objectivement on le place hors de la nature.



Roger Penrose est un mathématicien britannique d'origine indienne. Il a travaillé avec Albert Einstein sur la relativité générale et a été le premier à proposer l'existence de trous noirs. Il a également travaillé sur la cosmologie et la théorie de la complexité.



9

Roger Penrose, célèbre mathématicien d'Oxford, ne partage pas cet avis. Il a consacré deux livres aux relations entre l'esprit et les lois de la nature. Voici l'un d'eux, intitulé « Les ombres de l'esprit. A la recherche d'une science de la conscience »

Place de l'Esprit dans la science

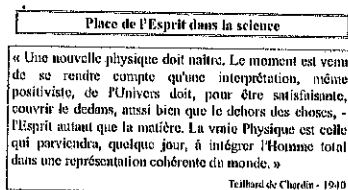
« Une vision scientifique qui n'intègre pas le problème de l'esprit conscient ne peut sérieusement prétendre être une vision complète. La conscience faisant partie de notre univers, toute théorie physique qui ne lui accorde pas une place convenable ne peut qu'échouer à donner une véritable description de cet Univers. J'affirme qu'il n'existe encore aucune théorie physique, biologique ou informatique qui puisse expliquer la conscience et l'intelligence qui en découle ; cela ne doit toutefois pas nous décourager d'en chercher une ».

Roger Penrose, 1995

10

Pour lui, notamment :

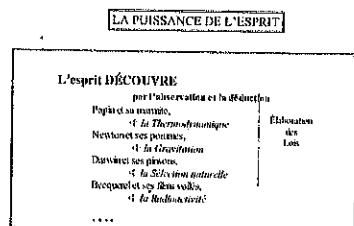
« Une vision scientifique qui n'intègre pas le problème de l'esprit conscient ne peut sérieusement prétendre être une vision complète. La conscience faisant partie de notre univers, toute théorie physique qui ne lui accorde pas une place convenable ne peut qu'échouer à donner une véritable description de cet Univers. J'affirme qu'il n'existe encore aucune théorie physique, biologique ou informatique qui puisse expliquer la conscience et l'intelligence qui en découle ; cela ne doit toutefois pas nous décourager d'en chercher une ».



11

Il rejoint dans cette opinion Teilhard qui disait en 1940 :

« Une nouvelle physique doit naître. Le moment est venu de se rendre compte qu'une interprétation, même positiviste, de l'Univers doit, pour être satisfaisante, couvrir le dedans, aussi bien que le dehors des choses, - l'Esprit autant que la matière. La vraie Physique est celle qui parviendra, quelque jour, à intégrer l'Homme total dans une représentation cohérente du monde. »



12

Voyons en effet ce que peut faire cet esprit dont l'existence propre est si controversée.

L'esprit possède une puissance propre qui est absolument remarquable.

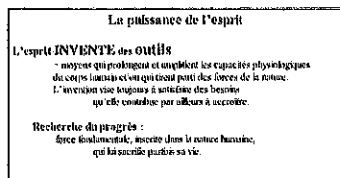
Animé par une curiosité jamais assouvie, il observe le réel, compare et enregistre.

Il découvre et, par réflexion et déduction, il codifie ses découvertes en élaborant ce que l'on appelle des lois.

Au risque d'être irrévérencieux, je citerai sur cette figure quelques découvreurs célèbres énumérés sur cette figure.

Une liste réelle serait infiniment longue.

Depuis l'enfance de l'humanité, l'esprit de découverte est à l'œuvre.



13

L'esprit ne s'arrête pas à ce rôle d'observateur, de découvreur et de rédacteur des lois.

Il invente. des outils.

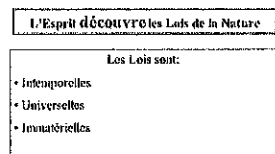
Ce sont des moyens imaginés par l'esprit qui prolongent et amplifient les capacités physiologiques du corps humain et/ou qui tirent parti des forces de la nature.

L'invention vise toujours à satisfaire des besoins qu'elle contribue par ailleurs à accroître.

C'est ce que l'on appelle la recherche du progrès :

Il s'agit là d'une force fondamentale, inscrite dans la nature humaine,

L'homme ne peut s'empêcher d'inventer. Les exemples foisonnent où il n'a pas hésité à sacrifier sa vie pour ses inventions.



14

L'homme a reconnu, par la puissance de son esprit, l'existence d'un grand nombre de lois gouvernant la nature depuis le début des temps, c'est à dire, bien avant, évidemment, que lui-même ne soit sur Terre.

Le processus se poursuit et nous découvrons chaque jour de nouvelles lois.

Les lois selon l'expression de Charpack, sont intemporelles. Elles existaient depuis le début de l'Univers, en fait après le temps de Planck. Elles existeront jusqu'à la fin des temps.

Elles sont universelles, c'est-à-dire qu'elles sont les mêmes dans tous les points du cosmos. Le monde existe selon les mêmes lois, dans toutes les galaxies, y compris sur des planètes inhabitées, autant que nous le sachions.

J'ajouterai que les lois sont immatérielles. Elles sont en effet le résultat de l'action des forces fondamentales.

Il existe certainement d'autres lois encore inconnues. Einstein pensait que nous ne connaissons encore qu'une infime partie de ce que l'on appelle le réel et les lois qui le gouvernent.

Shakespeare, dans la bouche d'Hamlet, ne disait-il pas déjà « Il y a plus de choses dans le ciel et sur la terre, Horatio, que n'en rêve votre philosophie »

Formulation des Lois

La formulation des lois dépend de l'esprit humain. Elle peut varier dans le temps.

Ex : attraction universelle (gravitation)

• Newton : fonction des masses et de la distance qui les sépare (inverse du carré)

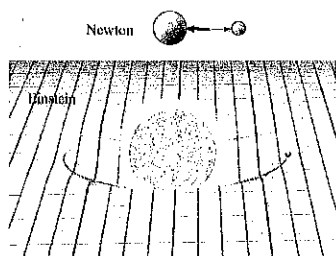
• Einstein : déformation de l'espace-temps.

15

Si les lois elles-mêmes sont indépendantes de l'esprit, leur découverte, leur formulation, leur expression sont des actes humains avec tout ce que cela a de relatif.

Comme telles, elles sont susceptibles d'être corrigées, de progresser, d'évoluer dans le temps.

Prenons l'exemple de la gravitation. Nous avons l'expression initiale, fondamentale de Newton, puis celle d'Einstein.



37

Pour Newton, les corps s'attirent proportionnellement à leur masse et en raison inverse du carré de la distance. C'est vrai et c'est confirmé par l'expérience quotidienne.

Pour Einstein, les masses déforment plus ou moins l'espace temps, les plus grosses faisant en quelque sorte chuter les plus petites vers elles. Cette dernière conception est également vraie et confirmée par l'expérience. Sur la figure, l'espace-temps est représenté en trois dimensions c'est-à-dire sans la quatrième qui est le temps. La masse centrale le déprime comme elle le ferait d'un trampoline. La petite masse périphérique est attirée dans la dépression.

17

On peut se demander si les mathématiques n'ont pas, comme l'esprit, une existence indépendante du monde matériel, rejoignant ainsi la conception platonicienne,

L'avis de Roger Penrose, qui est un grand mathématicien, est intéressant.

Il cite l'exemple de l'ensemble de Mandelbrot, cette structure mathématique qui est derrière les fractales omniprésentes dans la nature. Voici ce qu'il déclare :

« L'ensemble de Mandelbrot, structure mathématique merveilleusement compliquée, n'a été inventée par personne, pas plus qu'elle n'a été forgée par une équipe de mathématiciens. Les réalités de cet ordre ne sont pas des inventions de l'esprit humain, mais bien des découvertes... Tout comme le Mont Everest, l'ensemble de Mandelbrot est tout simplement là »

18

Ne vous effrayez pas. Voici une image de l'ensemble de Mandelbrot. On l'obtient par la formule indiquée sur la figure. Chaque détail de cet ensemble si on l'agrandit, présente le même aspect. On retrouve la même configuration à tous les étages de grossissement. Il s'agit de ce que l'on appelle une géométrie fractale. Elle s'applique à des objets aussi variés que le chou-fleur, la côte de la Bretagne, la structure des poumons ou l'architecture des plantes. Elle permettrait également de comprendre l'organisation de molécules complexes (ADN) ou encore la distribution des galaxies.

Pour bien faire comprendre son omniprésence, on peut prendre l'exemple classique des côtes bretonnes dont le découpage se répète à l'infini.

En effet, si sur une carte donnée on mesure la longueur de la côte, on trouve une certaine valeur. En prenant une carte du même lieu mais à une échelle différente, on trouve une autre longueur. Tout dépend du grossissement.

19

Voici une belle image d'un détail des côtes bretonnes.

Que l'on « zoome » dans un sens ou dans l'autre, on retrouvera toujours le même découpage. On ne trouvera jamais une ligne droite.

La nature a une base fractale. Un univers mathématique auquel peut accéder l'esprit semble être le support du monde matériel.

20

Xavier Sallantin et son groupe de l'association Béna poursuivent l'étude d'une théorie de la numérisation naturelle qui dirigerait l'évolution.

Notre monde matériel serait doublé d'une réalité virtuelle. A droite de la figure est représenté notre monde observable. A gauche, sa représentation virtuelle, intemporelle. L'esprit peut accéder aux deux aspects de la réalité.

Euclide, 300 ans avant J.C. avait déjà postulé que le monde était écrit en langage mathématique.

Cependant, malgré son intervention constante dans la recherche et dans le progrès des sciences, la place de l'esprit reste incertaine. Les objectivistes le trouvent même quelque peu encombrant.

Ainsi, pour Edelman, l'esprit en tant qu'entité isolée, doit être placé, dans une démarche scientifique rigoureuse, hors de la nature

Mais la nature, qu'est-ce que c'est ? Où sont les frontières entre elle et l'esprit ?

Olivier Costa de Beauregard, physicien théoricien, ancien directeur de recherche du CNRS, va même jusqu'à dire que depuis le développement de la mécanique quantique

« Le concept d'une "conscience épiphénomène" est (tout bien pesé) bien moins plausible que celui d'un réel épiphénomène »¹.

On pense à la réflexion du Pr Chaunu, citée plus haut et on voit l'immensité du questionnement..

21

L'esprit, produit de l'évolution

Après ces diverses considérations sur l'esprit qui, objectivement, apparaît comme une entité incontournable, autant que la nature matérielle, voyons maintenant les mécanismes de l'évolution du monde dont cet esprit fait partie.

Pour cela, je me limiterai à des travaux récents concernant uniquement les mécanismes fondamentaux.

L'évolution, qui concerne tout le cosmos, met en jeu des phénomènes de nature d'abord physique. Nous verrons la thèse intéressante et, me semble-t-il, innovante d'Eric Chaisson qu'il a élaborée au cours des dix dernières années et que j'ai découverte récemment.

Ensuite, pour ce qui intéresse l'esprit et les structures qui lui permettent de s'exprimer, nous verrons brièvement quels sont les mécanismes biologiques en jeu, à travers le travail fondamental d'un grand neurobiologiste, Edelman.

22

Eric Chaisson, dont les titres scientifiques garantissent la compétence, a présenté, notamment dans ce livre remarquable, une interprétation de l'évolution cosmique et donc aussi de notre Terre, basée sur la montée progressive de la complexité par le jeu des lois de la thermodynamique.

Il est sans doute bon de rappeler que la complexité, ça n'est pas seulement l'accumulation d'éléments. Un tas de sable n'est pas complexe. La complexité nécessite que la multiplicité des éléments s'accompagne d'une multiplicité d'interactions diverses. Le meilleur exemple est sans conteste le corps humain avec son cerveau, sommet de la complexité sur Terre.

23

L'évolution est un phénomène qui concerne l'ensemble du cosmos.

Ce schéma inspiré de Chaisson représente la chronologie de l'évolution de notre Univers. Voici très simplement l'essentiel:

L'évolution est essentiellement un changement dans le temps d'un ensemble dont tous les éléments sont interdépendants, allant du chaos et de l'inorganisé vers l'ordre,

Au temps zéro, tout n'était qu'énergie, apparue en un point, venant on ne sait d'où. Cette énergie équivalait, c'est inimaginable, à la masse totale de ce que sera l'univers.

D'abord homogène, non différenciée et chaotique, elle s'est rapidement matérialisée, sous forme de particules fondamentales. Ces particules se sont agglutinées, si l'on peut dire,

¹ Olivier Costa de Beauregard – « Le réel est-il autoporteur ? », Colloque du Centre de Recherche et Etudes Transdisciplinaires (CIRET) - 6 juillet 1998. <http://perso.club-internet.fr/nicol/ciret/>

sous l'influence notamment de la gravité, pour former les éléments constitutifs des noyaux atomiques.

Puis a suivi toute un processus de complexification, phénomène central de l'évolution, sur lequel nous allons revenir, donnant naissance aux atomes, puis aux galaxies, aux étoiles, aux planètes avec toute la chimie qui s'y développe conduisant à la vie et aux sociétés humaines.

Cette évolution s'étend sur douze à quinze milliards d'année selon les évaluations qui ont été faites.

24

Basée sur les lois de la thermodynamique, cette théorie est étayée sur une argumentation très élaborée et sur des observations expérimentales convaincantes faites sur des modèles actuels.

Je vais m'efforcer de la ramener à ce qui me paraît être l'essentiel,

Notre planète est du point de vue de la thermodynamique, selon l'expression de Prigogine, un système ouvert. Elle reçoit son énergie essentiellement du soleil lequel n'est, notons-le, qu'un relais de l'énergie issue du big bang. Par ailleurs notre Terre dissipe cette énergie sous forme d'énergie dégradée, appelée encore entropie, selon la deuxième loi de la thermodynamique qui.

Au voisinage de l'équilibre thermodynamique, correspondant à l'état initial d'énergie chaotique et inorganisé, l'apport d'énergie libre introduit un déséquilibre provoquant l'établissement d'un nouvel ordre dans le système. Cet ordre est le résultat d'un apport d'information, un accroissement de complexité. Il équivaut à une diminution de l'entropie. Des fluctuations statistiques entraînent une bifurcation entre deux états stables, soumis à une sélection selon leurs aptitudes à continuer d'exister.

Le graphique du bas montre la progression de l'évolution sur Terre par paliers successifs. La branche la plus complexe, c'est-à-dire contenant le plus d'information, a des chances d'être sélectionnée comme étant la mieux adaptée. Mais le Dr Benard m'a fait remarquer que selon Gould, l'élimination peut être éventuellement accidentelle. L'extinction des dinosaures en est l'exemple.

25

Ramenée à l'évolution sur Terre, voici ce que donne cette théorie :

Au bout de 7 milliards d'années environ, le processus qui vient d'être décrit provoque l'apparition de notre galaxie puis de notre soleil et de notre Terre sur laquelle finit par surgir la vie, enfin tout récemment, l'homme..

26

On voit ici que Chaisson pousse le processus jusqu'aux sociétés et aux produits de ces sociétés incluant l'évolution culturelle et les innovations technologiques., de la charrue à la fusée interplanétaire.

Pour tenter de rendre les choses plus claires, je vous dirai que nous expérimentons quotidiennement ces phénomènes thermodynamiques. Pour que notre corps puisse vivre et

se développe , il lui faut de l'énergie, il faut manger. Nous rejetons ensuite une partie de cette énergie sous forme dégradée : élimination des déchets (chaleur, CO 2, selles, urines, etc.). Une cité fait de même. Il lui faut de l'énergie pour croître et s'organiser et Dieu sait si les rejets sont importants.

27

Mais comment les lois de la thermodynamique aboutissent-elles à l'esprit ?
L'interface entre les deux reste inexplicable.

28

Les mécanismes biologiques de l'évolution ont fait l'objet d'un nombre phénoménal de travaux et publications depuis le début du 19^{ème} siècle avec l'apparition des théories évolutionnistes qu'énoncèrent Charles Darwin après Jean-Baptiste Lamarck.

Je ne reprendrai pas ce débat général. Une véritable révolution dans modes de pensée a succédé à cette prise de conscience de la relativité de l'être humain en tant que personne physique.

Je m'arrêterai seulement sur les mécanismes en cause en ce qui concerne le cerveau et le système nerveux.

Jean-Pierre Changeux fit grand bruit avec son « Homme neuronal ». Puis Edelman, l'un des neurobiologistes les plus éminents a conçu une théorie qui forme un ensemble imposant, qui lui a valu le prix Nobel de Médecine en 1972. Il dirige l'Institut de neurosciences à La Jolla, en Californie. Il a également publié « Comment la matière devient conscience ».

Je m'arrêterai sur son livre relativement récent intitulé « Biologie de la conscience »

Il présente dans ce livre l'ensemble des mécanismes qui contribuent au fonctionnement de l'esprit humain, étant persuadé que la biologie du cerveau et l'étude de son évolution pourraient bien nous fournir la clé de la conscience elle-même.

29

Edelman présente une synthèse moderne conciliant les découvertes initiales de Gregor Mendel, moine autrichien, dont les théories sur l'hérédité à base génétique publiées en 1866 ne furent reconnues qu'en 1901, et la théorie de Darwin de la sélection naturelle présentée en 1859 qui fut une révolution véritablement copernicienne pour la biologie, et dont les observations lui firent remettre en question le dogme de la fixité et de la permanence des espèces

30

Voici, très incomplètement exprimé ce que j'ai retenu de la théorie de la sélection des groupes neuronaux ou TSGN.

Par le jeu d'un système biomoléculaire complexe, notamment les CAM (Cellular adhesion molecules) et SAM (substrat adhesion molecules), les cellules neuronales se

déplacent, se fixent ou sont éliminées en fonction des signaux moléculaires morphogènes qu'elles émettent.

La sélection se fait au cours du développement donnant un répertoire primaire puis à travers l'expérience, qui forme peu à peu un répertoire secondaire. Cette sélection dépend des interactions synaptiques.

Les réseaux neuronaux créés constituent des cartes spécialisées qui se renforcent ou s'affaiblissent en fonction de l'expérience.

31

L'évolution de la conscience dépendrait de l'apparition de nouvelles morphologies, sélectionnées par les événements en cours d'évolution.

Ainsi se créeraient de nouvelles structures anatomiques adaptées par leurs fonctions.

Je passe un peu rapidement car il s'agit d'une théorie complexe qui demanderait de trop longs développements

On voit sur ce schéma jusqu'ou va la complexité du processus en cause.

La conscience primaire du soi et du non-soi est corrélée à diverses structures différenciées dans le cerveau. De même la conscience d'ordre supérieur et le langage seraient liés à l'apprentissage portant sur les différentes cartographies neuronales

L'argumentation est toujours très rigoureuse, mais la programmation génétique menant à l'apparition et à la reproduction de telles structures me paraît correspondre à un infini de complexité.

32

Les objectivistes cherchent à assimiler le travail de l'esprit à celui d'un ordinateur. Cette question est de plus en plus souvent évoquée, étant donnés les progrès technologiques.

Les travaux que nous avons menés au Centre François Baclesse sur les systèmes experts nous ont seulement montré que l'ordinateur n'apportait que sa rapidité, sa fabuleuse mémoire et son objectivité. Mais toutes les possibilités d'innovation, les nuances et l'affectivité de l'esprit sont irremplaçables.

Edelman lui même considère que l'esprit ne peut être simulé par une mécanique électronique.

Il donne quelques arguments :

Le cerveau est une structure hautement variable, ce que le génome, dit-il, ne suffit pas à expliquer. Son contenu est sémantique plus que de simple syntaxe, Il fait intervenir subjectivité, intentionnalité, apprentissage.

Et surtout il possède un nombre illimité d'états internes, les réseaux neuronaux sont non seulement « connexionnistes » mais sélectifs.

33

Quoi qu'il en soit, l'esprit, issu des prodiges de complexité qui font le cerveau, quelle est sa nature ?

La question demeure et la réponse d'Edelman a l'apparence d'une esquivé : « L'esprit, dit-il, est un processus d'un type particulier qui dépend de certaines formes particulières d'organisation de la matière ».

34

L'esprit, acteur et promoteur de l'évolution

35

Revenons sur la puissance de l'esprit.

Certaines des inventions humaines touchent à la création. Le résultat est l'apparition de relations nouvelles entre les choses, constituant des entités qui n'existaient pas sur terre avant l'homme.

Cela est tout à fait évident pour les œuvres d'art et les œuvres intellectuelles.

Mais, par les progrès de la physique fondamentale, il parvient à créer des corps nouveaux, en tous cas n'existant pas sur Terre.

Et même en biologie, ne peut-on assimiler à une création les nouveaux êtres produits par le génie génétique ?

36

Cette force de création s'est manifestée très tôt, dans le domaine artistique.

L'art pariétal en est un exemple.

Et la vénus de Willendorf datant de 25000 ans n'a rien à envier à certaines créations modernes. On a le sentiment qu'en 25000 ans, l'esprit de l'homme n'a pas beaucoup évolué sur ce point.

37

Il est intéressant de voir que pour les historiens et les analystes de l'art, la Vénus de Willendorf est pleine d'enseignements. Ces schémas sont tirés d'une étude très approfondie trouvée sur Internet

La Vénus de Willendorf ne peut-elle rivaliser avec des œuvres modernes?

38

Par toutes ses qualités, par sa puissance, l'esprit de l'homme agit sur l'évolution tout en étant, nous l'avons vu, lié étroitement à elle, dans sa genèse.

C'est là un point tout à fait important.

Il agit sur l'évolution de diverses façons.

Il intervient par les effets de toutes ses inventions et créations physiques, technologiques, biologiques..

Il intervient par l'éducation, et l'enseignement. C'est ce que l'on appelle une épigénèse culturelle relevant des différents facteurs qui se superposent aux mécanismes purement génétiques. Ce sujet mériterait de longs développements car de là découlent les morales directrices des comportements et donc des civilisations.

L'esprit est aussi responsable des effets de ses innovations sur les modifications du milieu. C'est là un grand sujet d'actualité

-On pourrait multiplier à l'envi les exemples d'action de l'esprit sur l'évolution du monde. Un scientifique australien, John Stewart, dit même dans son livre, «*Evolution's arrow* », la flèche de l'évolution, que l'homme doit se comporter désormais en « combattant de l'évolution » car de lui dépend le succès ou l'échec de l'aventure planétaire.,

39

Comment ne pas alors évoquer les travaux du grand biologiste français, Jean-Baptiste Lamarck qui en 1809 dans sa « Philosophie zoologique » avait annoncé en précurseur beaucoup de ces notions modernes susceptibles d'agir sur l'évolution des espèces.

En savant de l'âge des Lumières, il considérait en effet que la production de la vie relevait pas, au moins directement dirais-je, d'un créateur mais de l'action d'agents naturels.

Mouvement vital était dû pour lui à une force, la chaleur, agent du fonctionnement de la vie.

« Le «*calorique*» - disait-il - est susceptible de provoquer un début d'organisation, c'est-à-dire cette "ébauche" de la vie chez les animaux situés au plus bas de l'échelle. Le mouvement continue ensuite à perfectionner l'organisation. »

Ainsi expliquait-il l'apparition progressive des différentes espèces. Pour lui les fossiles représentaient des étapes de la marche de la vie : les espèces actuelles dérivait des anciennes par descendance (...) «*changées par le temps et les circonstances*».

40

C'est pourquoi il me paraît juste de lui redonner la place qui lui est due à côté de Darwin auquel les anglo-saxons continuent le plus souvent d'attribuer l'exclusivité du concept même d'évolution.

41

L'esprit, finalité de l'évolution ?

42

Abordant la troisième partie de mon exposé, je vais à présent me placer sur un plan plus général touchant parfois à la métaphysique.

J'y suis encouragé par l'opinion de deux savants indiscutables, auteurs d'un livre qui fait sensation, je veux parler de Georges Charpack et Roland Omnès, tous deux physiciens fondamentalistes

Voici le livre qu'ils viennent de publier et dont le titre l'image de couverture sont très parlants. « Soyez savants, devenez prophètes »

Selon moi le prophète, ici, n'est pas celui qui prédit l'avenir mais celui qui annonce l'avènement de nouvelles idées fondamentales.

43

Parler de Transcendance, dans et par la science, paraît antinomique. Mais désormais disent les auteurs, « Par un paradoxe inattendu, le butin transcendant rapporté par la science offre plus de grandeur à la méditation qu'aucune tradition »

La transcendance, c'est ce qui est au sommet, ne découle de rien d'autre, l'absolu.

La science jusque là s'opposait à l'évocation de ce mot dans le cadre de son domaine.

Et pourtant, on peut en donner des exemples : l'énergie primordiale, les Lois de la nature, répondent bien à la définition.

44

Les choses deviennent prodigieuses avec la découverte d'un monde quantique qui concerne l'infiniment petit.

Grâce aux outils théoriques de la mécanique quantique et de la relativité générale nous pouvons comprendre et mesurer des phénomènes du domaine subatomique mais aussi de l'infiniment grand, des amas galactiques à tout l'Univers. C'est en ces termes que s'exprime désormais la science. Et le grand Stephen Hawking va même jusqu'à ajouter que l'humanité fait ainsi un premier pas vers la connaissance de l'« esprit de Dieu »

Je n'irai pas plus loin dans la présentation des progrès fabuleux réalisés par la science au cours du 20^{ème} siècle. Je ne voudrais pas m'égarer dans des considérations qui dépassent de beaucoup mon niveau de compétence.

Laissez moi seulement vous dire que dans le monde quantique le déterminisme classique n'est plus de mise. Il est remplacé par des relations d'incertitude (Heisenberg). On ne peut faire que des prévisions statistiques. Et la violence des fluctuations quantiques cadrent mal avec certaines hypothèses de la relativité générale.

45

C'est pourquoi, l'aile avancée de la science est à la recherche d'une théorie unifiée permettant de résoudre ces apparentes contradictions. C'est ce que cherche à faire Brian Greene, grand spécialiste de la théorie des cordes. Dans son livre « L'Univers élégant » il présente brillamment l'état des recherches.

La théorie des cordes remanie complètement l'interprétation des phénomènes, puisqu'elle déclare que l'« étoffe » de toute la matière et de toutes les forces est une corde. Chaque particule élémentaire se compose d'une seule corde, c'est-à-dire que chaque particule est une corde, et toutes les cordes sont rigoureusement identiques. La différence entre les particules provient des différents modes de vibration de leurs cordes respectives. Les différentes particules élémentaires sont en fait les différentes « notes » d'une corde fondamentale. L'Univers, composé d'une quantité immense de ces cordes vibrantes, est une symphonie cosmique.

Cette théorie est encore au stade de recherche. Elle semble promettre une théorie du Tout, unifiant les approches quantiques et classiques.

46

On comprend que dans ce contexte certains savants, tels que Basarab Nicolescu, admettent qu'il existe différents niveaux de réalité possédant chacun leur logique propre.

Ce qui est compréhensible à un certain niveau de réalité n'est pas applicable à un autre niveau dans le même cadre logique..

47

La complexité biologique.

J'espère ne pas vous avoir été trop obscur ou insuffisant en vous présentant ce paysage difficile mais exaltant de la science moderne

La réalité biologique n'est pas plus simple à cerner. C'est pourtant celle que nous appréhendons de façon immédiate puisque c'est d'abord celle de notre corps.

Et cependant, là encore, et plus encore ici, la complexité des choses est extrême.

48

On voit sur cette figure que le fonctionnement du cerveau ne se conçoit qu'au sein d'une multitude d'autres systèmes et organes qui ui sont indispensables.

La machine biologique est irréductiblement complexe car un changement quelconque dans la nature ou dans la structure de chacune des parties détruirait irréversiblement leur fonction. L'évolution darwinienne suppose qu'une structure biologique soit fonctionnelle à chaque étape de son évolution alors que le moindre changement les empêcherait de jouer leur rôle. C'est ce que Michael Behe, professeur de biochimie à l'université de Lehigh aux USA appelle cela la *complexité irréductible*².

C'est là une des objections que l'on peut opposer à l'hypothèse darwinienne dans son expression traditionnelle.

49

Dali avait eu la géniale intuition de cette complexité en représentant sa Galatée des sphères. Notre corps regroupe en fait, si l'on peut dire une multitude de « constellations ».

50

Ici l'homme étoilé de René Deschamps, dans un ouvrage qui se trouve dans ce Musée, reprends ce thème. Notre corps est comparable en quelque sorte à une galaxie. L'espace entre les atomes regroupés en molécules est immense. C'est une question d'échelle. Nous sommes surtout constitués de vide.

En plus de cette étrangeté qui heurte le sens commun, nos corps ne sont maintenus dans leur intégrité que par une dynamique programmée. Les atomes qui le composent sont en perpétuel renouvellement. On utilise d'ailleurs ce phénomène couramment pour les explorations médicales. Tout se renouvelle selon un rythme biologique propre à chaque tissu. Même le tissu osseux est en perpétuel remaniement. Même les atomes de la molécule d'ADN : chacun prend la place laissée vacante par l'atome sortant, si l'on peut ainsi parler..

² - Michael J. Behe - *Darwins black box: the biochemical challenge to evolution* - Free Press, 1996, 307 pages, paperback

Ce qui les assemble, ce qui maintient leur organisation et leur fonctionnement tout au long de la vie, c'est un schéma organisateur, une information programmée dès la naissance et se transmettent au cours des générations. On a pu parler de l'intelligence du corps.

Cette information repose sur des bases immatérielles puisqu'elle est due à l'action des forces fondamentales et particulièrement les forces électromagnétiques comme le cosmos dans sa totalité.

A la fin de la vie, les atomes retournent au désordre, en attendant d'être repris par un autre processus organisateur s'ils sont réintégrés dans un nouvel être vivant.

51

L'information qu'introduit la vie dans la matière pour la complexifier et la rendre vivante est ce que des scientifiques américains appellent la CSI pour complex-specified information c'est-à-dire l'information complexe spécifique qui ne peut être produite que par un projet intelligent.

Quand ce projet se réalise, il introduit un haut niveau de CSI dans un système le faisant apparaître alors que sa réalisation par le simple hasard est spontanément improbable du fait de sa complexité et de sa spécificité orientée vers le projet.

Le langage et les machines sont de bons exemples de produits ayant un CSI élevé.

En bref, un haut niveau de CSI traduit un projet ou dessein intelligent qui intervient dans l'évolution..

Bien entendu, cela ne remet pas en cause le support génétique d'un tel projet global. Les gènes participeraient à la mise en œuvre du plan d'ensemble qui ne résulterait pas du seul hasard.

Dans le respect de la distinction établie par Gould entre les domaines religieux et scientifiques, cette conception peut avoir diverses interprétations,

552

Cela rejoint sans doute aussi la conception d'Anne Dambricourt-Malassé sur l'évolution des espèces avec un projet qui se poursuit dans le temps.

Dans le cas des hominidés, pour cette paléontologiste du CNRS, membre de l'Institut de paléontologie humaine, c'est au niveau embryonnaire que se modèle de génération en génération l'évolution aboutissant à l'homo sapiens.

Bien entendu, l'homme actuel n'est pas la fin de ce programme évolutif.

Écoutons-la :

« Quelque chose qui interroge et qui pense, recouvre la biosphère terrestre depuis quelques dizaines de milliers d'années seulement. Alors, ce n'est plus quelque chose mais Quelqu'un, Quelqu'un pluriel d'inachevé est en train de naître et nous en sommes les fondements, l'instantanéité, l'actualité. Nous ne sommes plus suspendus dans un Vide atemporel où il ne se passe rien d'autre que des événements aléatoires qui se conditionnent mais n'ont aucune mémoire vis-à-vis d'eux-mêmes. Ce Quelqu'un pluriel et inachevé, ce n'est pas Nous pleinement conscients, mais c'est à partir de nous, selon des règles d'attraction universelle de Complexité croissante structurellement stable et continuée qui nous contiennent »

Ces idées révolutionnaires sont bien entendu fortement controversées.

54

Les conceptions de Teilhard de Chardin au début du siècle dernier décrivaient déjà une courbe évolutive du plus simple au plus complexe. Je me suis efforcé de représenter ses idées sur ce schéma, tracé à partir de son œuvre.

En abscisse le niveau de complexité, en ordonnées le temps.

La courbe de complexité monte dans le temps. Elle est ici représentée par une droite mais la montée de la complexité, depuis le début des temps, est marquée par des émergences successives,; celle de la vie d'abord puis celle de la pensée qu'il considère comme le point crucial. Il en fait la finalité, de l'évolution.

Aux quatre forces classiques de la nature seule présentes dans l'hypothèse des physiciens (forces de gravité, électromagnétique, nucléaire forte et faible) Teilhard en ajoute une cinquième, l'Amour, qui est la force de liaison par laquelle s'est construite la personne humaine puis s'est formée la société. Cette force devrait poursuivre son action en rapprochant les cerveaux individuels pour aboutir à un nouveau degré de complexité suivant le même processus qui a formé l'individu.

Ainsi devrait se former un cerveau planétaire avec un niveau de conscience supérieure.

Ce cerveau n'est-il pas déjà en construction avec la montée de l'esprit et la planétisation humaine ?

Cette méga-synthèse mènerait à une conscience supérieure pouvant déboucher finalement sur oméga, foyer d'attraction hors de l'espace-temps, vocable désignant ce que les peuples appellent Dieu dans leurs langues propres..

Cependant, on lui a reproché son optimisme. Mais il n'ignore pas le problème du Mal, qui reste un mystère. Le Mal peut faire échouer l'évolution et l'humanité est menacée de retomber dans la déstructuration, le retour au multiple originel, selon la deuxième loi de la thermodynamique c'est-à-dire vers l'entropie.

Il suffirait pour cela qu'elle cesse d'espérer et d'entreprendre

54

Avec beaucoup de lucidité, Teilhard avait anticipé sur Chaisson dès 1956 en pressentant que « la biologie ne serait pas autre chose que la physique du très grand complexe.

55

Il me paraît intéressant de confronter deux conceptions, l'une moderniste, l'autre plus traditionnelle, je veux dire celles de Chaisso et de Charpack.

Pour Chaisson, c'est l'énergie, nous l'avons vu, qui suscite l'évolution. Celle-ci inclue l'évolution sociétale et l'évolution technique.

Elle est le résultat d'une montée vers une complexité croissante.

Si l'on poursuit hypothétiquement cette courbe vers le haut, elle débouche essentiellement sur des progrès technologiques,.

L'esprit est un acquis dont le devenir n'est pas considéré.

L'autre option, représentée par Teilhard, donne aussi à l'énergie primordiale et donc à la matière le rôle de support de l'esprit. Mais pour Teilhard cette noogénèse dont on suit les étapes sur la colonne verticale de droite avec les mêmes émergences, est en fin de compte la raison d'être de la cosmogénèse c'est à dire de l'évolution de notre Terre et peut-être aussi de l'Univers.

C'est la noogénèse qui a rendue manifeste, c'est un fait d'observation, l'éclosion de nos personnalités individuelles. La foi de Teilhard le conduit à penser, à espérer, que cette noogénèse se poursuive vers la constitution d'une super-personnalité unie en Dieu, hors de l'espace-temps. C'est en quelque sorte, la montagne biblique dominant les collines, du livre d'Isaïe, vers laquelle « afflueront des peuples nombreux »;

Bien entendu, la vision teilhardienne découle d'un acte de foi auquel on peut adhérer ou pas. Il est du domaine de l'ineffable et les croyants pensent que seule la Grâce permet d'y accéder.

56

Sur ce tableau tiré de Charpack et Omnès on voit quelques grandes étapes de l'histoire de l'humanité. L'époque néolithique a connu la première grande mutation de la société humaine mais les choses ne se sont précipitées qu'il y a 5000 ans seulement avec les débuts de l'écriture, premier moyen de communication transmissible. L'esprit s'est alors développé dans le domaine conceptuel.

La deuxième grande mutation serait caractérisée selon les mêmes auteurs par les débuts de la science expérimentale avec notamment Galilée. L'invention de l'imprimerie par Gutenberg a sûrement joué un rôle majeur dans la poussée scientifique.

Nous assistons actuellement à une nouvelle grande mutation et je pense que le développement galopant des communications avec particulièrement le réseau Internet, tissant un véritable système nerveux recouvrant la planète y sera pour beaucoup.

Teilhard disait dans son livre « L'Avenir de l'Homme » au milieu du siècle passé : « Incontestablement, à une vitesse toujours accélérée, le réseau (un réseau mondial) des liens économiques et psychiques se tisse et nous enserre... » Et avec lucidité, il voyait l'intervention dans ce réseau des fabuleuses machines que seront plus tard les ordinateurs.

Peut-être l'évolution de l'humanité, dans sa troisième mutation attendue, nous permettra-t-elle de connaître la réponse aux nombreuses questions soulevées par cet exposé.

57

Conclusions

Permettez-moi de conclure par quelques réflexions d'ordre plus personnel.

Au cours de mon exposé, j'ai évoqué un certain nombre de phénomènes qui, pour moi, restent un mystère.

Le plus fondamental est celui de l'Energie lié à celui, indissociable, des lois de la nature. On ne sait définir la nature de l'énergie. On observe seulement ses effets. Existait-elle elle avant le big bang et si oui, où était-elle ?

Quant à l'émergence de la vie, là encore on en observe les effets. Mais l'impulsion initiale, mettant en branle son mouvement, alors qu'il aurait été tellement plus simple et donc plus probable, que les choses en reste à l'état minéral, cela, je l'avoue ne cesse de m'interroger...

Reste enfin celui de l'esprit. Le mystère n'est pas moins profond.

Il est, dans sa forme accomplie, tout nouveau venu sur notre planète.

Mais il n'est pas un accident aléatoire car les conditions de son apparition nécessitent une suite d'évènements d'une complexité infinie et donc d'une probabilité nulle. Beaucoup d'auteurs modernes sont amenés à accepter l'idée d'un dessein intelligent dans la nature.

L'esprit désormais mène le monde. Rien ne se fait sans lui et on peut presque dire que tout se fait par lui. C'est devenu un facteur essentiel de l'évolution sur notre Terre. Je crois aussi que, sauf catastrophe planétaire, le processus qui a permis son éclosion n'a pas lieu de s'interrompre. Nous ne sommes qu'un chaînon dans des évènements qui nous dépassent.

La cosmogénèse serait-elle essentiellement comme le pensait Teilhard une création d'esprit, une noogénèse ? Un cerveau planétaire est-il en train de naître ? Cependant Teilhard pensait aussi que pour nous attirer définitivement hors du chaos originel, pour unir toujours davantage nos personnes humaines et donc nos esprits, il faut un attracteur, comme disent les physiciens, un foyer de convergence qui pour être assez puissant doit être infiniment aimable et infiniment personnel. Les croyants donnent un nom à cet attracteur, différent dans toutes les langues du Monde mais désignant en somme la même entité..

Il faut aussi qu'intervienne une force d'attraction suffisamment puissante.

Cette force, c'est « l'intérêt de l'être pour l'être » selon l'expression de Teilhard qui désignait ainsi « la plus formidable des énergies cosmiques ». Cette énergie, pour lui, c'était l'Amour.

Amour sous toutes ses formes, depuis l'instinct de solidarité jusqu'à l'union totale de deux êtres, en passant par l'amitié et l'affection. C'est aussi, pour les sociétés, « la force communienne » selon la belle expression de Léopold Sédar Senghor.

Beaucoup de cela, tout le monde peut le partager, agnostiques ou croyants.

Dans le dernier exposé fait par notre ami et confrère Yvon Bénard devant notre Académie, en grand connaisseur de l'évolution, j'ai été très touché par la véritable affection qu'il porte à Stephen Jay Gould et par sa conclusion.

Qu'il me permette de le citer :

« Tu étais agnostique Stephen, moi aussi. Alors puisque nous ne sommes certains de rien, on peut imaginer se retrouver plus tard, avec Lamarck et Darwin, pour une cordiale discussion, sur l'évolution bien sûr, Alors à bientôt peut-être l'ami... »

J'ajouterai seulement un vœu supplémentaire.

Puissions-nous avoir le bonheur de tous nous retrouver, avec Darwin, Gould et Teilhard devisant amicalement parmi une foule de gens de bonne volonté.

« Notre Royauté consiste à servir comme des atomes intelligents l'œuvre engagée dans l'Univers »

