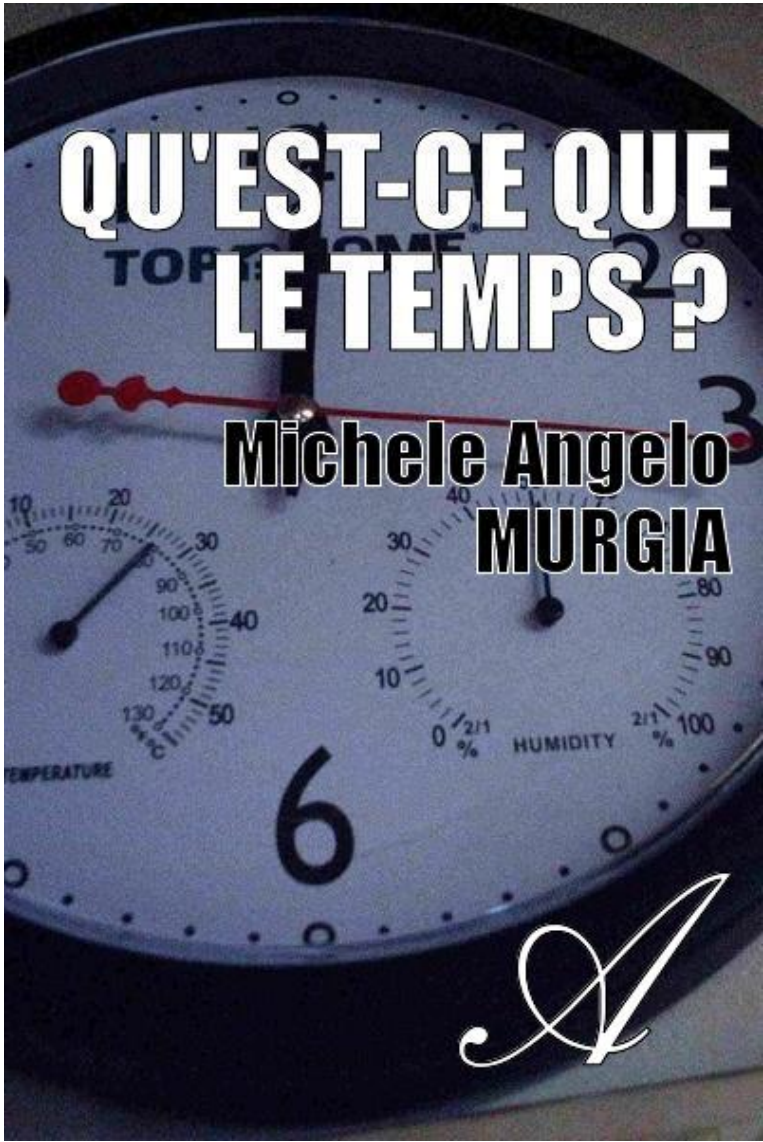




QU'EST-CE QUE LE TEMPS ?

**Michele Angelo
MURGIA**

A



Retrouvez cette oeuvre et beaucoup d'autres sur <http://www.atramenta.net>

TABLE DES MATIERES

Qu'est-ce que le temps ?

<u>Continuum espace-temps-énergie-matière ?</u>	445
<u>Temps cosmologique vs temps subjectif</u>	455
<u>Temps psychologique</u>	469
<u>Le « sens » du temps</u>	479
<u>Temps romanesque ou temps dans la fiction</u>	502
<u>Le temps sociologique</u>	505
<u>Le temps de travail</u>	511
<u>La gestion du temps</u>	523
<u>Présent, passé, futur</u>	525
<u>Cas particulier et paradoxal du « présent »</u>	531
<u>Le temps comme « dimension repliée sur elle-même »</u>	545
<u>Mouvement périodique (comme instrument de mesure)</u>	548
<u>Subdivisions du temps</u>	559
<u>Le paradoxe du temps « quantique »</u>	564
<u>Le « cours » du temps</u>	625
<u>La flèche du temps</u>	627
<u>Le Big Crunch : flèche du temps inversée ? Voir</u>	647
<u>Vitesse de la lumière : limite fondamentale ou limite pratique ?</u> ...	666
<u>Processus réversibles et irréversibles</u>	671
<u>Le problème de l'infini (et corrélativement des infinis)</u>	675
<u>Le phénomène « catalyseur »</u>	678
<u>Le temps stratégique : course au profit, course aux armements, course aux marchés, course aux brevets, course aux diplômes, course à l'amour</u>	682
<u>L'histoire du temps</u>	686
<u>Existe-t-il une (des) loi(s) du temps ?</u>	696
<u>Existe-t-il une « fin des temps » ?</u>	698
<u>La musique de l'Univers : ondes, cycles, ondes, cycles, toujours des ondes et des cycles, rien que des ondes et des cycles&#8230;et des vibrations ou des oscillations</u>	706
<u>Résonances</u>	710

TABLE DES MATIERES

Qu'est-ce que le temps ?

<u>En guise de mise au point.....</u>	712
<u>Petite promenade dans les jardins de la pensée de Démocrite, de l'Académie, de l'Ecole Péripatéticienne et de leurs disciples[10].....</u>	714
<u>Conclusion &#8230;provisoire.....</u>	722
<u>Post Scriptum.....</u>	751
<u>Post Post Scriptum :.....</u>	758
<u>Florilège.....</u>	761

Qu'est-ce que le temps ?

Auteur : Michele Angelo MURGIA

Catégorie : Philosophie

Qu'est-ce que le temps ? Voilà la plus difficile (et en apparence la plus simple) question philosophique.

Cet essai est ma minuscule contribution à la réflexion.

Essai visant à cerner le concept de temps: il s'agit d'une randonnée dans les différentes écoles philosophiques & des tergiversations ontologiques annexes(NB cet essai évolue au gré de mes réflexions...)

Licence : Licence Creative Commons by-nc-nd 3.0

Image de couverture : Murgia M.A.

Qu'est-ce que le temps ?

***Che cos'è il tempo ? Quid est enim tempus ? ¿Qué es el tiempo ? Çfarë është koha ? What is time ? Was ist Zeit ? Wat is tijd ? Što je vrijeme ? Zaman Nedir ?
? ?***

« Philosopher n'est pas parler de philosophie mais vivre sa philosophie. »

« μ ά τ η ς ,
ὡ ς ; ά τ η ς ; γ
ν ; ι ;
β ο υ λ ό μ ν ο ς
ὀ φ ; ί λ ; ι ς
β ι ο ῦ ν . » (littéralement : Toi-même, si tu
veux devenir Socrate, mène ta vie comme si tu étais Socrate)

Épictète, [2] ou Enchiridion (le Manuel), compilé par Flavius Arrianus

« Philosopher, ce n'est pas désirer la sagesse, c'est désirer le désir. »

Jean-François Lyotard, « Pourquoi philosopher ? » Puf, 2012

« … pour aller chaque fois jusqu'aux limites où apparaissent les questions auxquelles aucune science ne répond. »

« Pour nous, en effet, la vérité n'est pas le fait d'être-tel, dans l'immobilité, mais bien un mouvement infini, incapable de jamais s'achever. »

Karl Jaspers, *Initiation à la méthode philosophique*, Petite Bibliothèque Payot, 1976[3]

« *La philosophie n'a de sens que si on la partage.* »

Michel Onfray, dans l'émission « Empreintes »

À mon papa et à ma maman à qui je dois la vie, et qui sont maintenant de nouveau réunis

Et aussi :

À mon ami Fernando,

sans-domicile fixe dont « l'hôtel est à la Grande Ourse »[°] et qui après une vie de labeur, a « élégance suprême » ; abandonné (offert) sa maigre pension à l'État qui l'a rejeté.

C'est donc l'État qui vit à ses crochets ; <(-)

[°] *Arthur Rimbaud, Ma bohème*

18d14

Je dédie également ces réflexions à tous ceux que j'aime : mes enfants bien sûr (Gavino, Nicola, Orlando, Idir et Medhi), à Danièle, qui m'a accompagné durant toutes ces années, à Christine qui m'a supporté courageusement pendant dix ans, à mes proches, à ma famille, mes frères (Giovanni Paolo - Gian Paolo, Stefano), ma sœur (nous l'appelons Maggy, quoique de mon point de vue Margherita soit plus beau en italien), beaux-frères (Henri, Oswaldo, Richard, Louis) et belles-sœurs (feue Meriem disparue tragiquement en voulant « rattraper le temps », Martine, Farida, Djemila, Zohra), à mes 32 cousins et cousines (un coucou tout spécial à Monica, à Sandra et Claudine de Talana et à Pablo à Buenos Aires, sans oublier Antonio et Leonardo avec lesquels j'ai partagé quelque année de travail dans le bâtiment, Gian-Piero, Gian-Franco, Salvatore, Anna, Gian-Carlo, Paoletto, Mimmo, etc.), à feu mon oncle Efisio, houilleur, frère cadet de mon père, qui m'a aussi ouvert les yeux lors de nombreuses conversations très enrichissantes, à mes ami(e)s (Ahmed, Antonio, Arnold, Ary, Bouchta, Branca, Bruno, Chantal, Cécile, Daniel, Danièle, Danielle, Dominique, Françoise, Gaspé, Gilles, Giovanni, Henri, Jacqueline, Jacques, Jean-François, Jean-Pol, Léa, Livio, Luc, Luigi, Luisa, Marie-Françoise, Marisa, Maurice, Martine,

Michel, Mohamed, Mustapha, Paul, Paolo, Phil « l'Américain » qui s'est « scapé » avant d'être vieux, Pierre, Roberto, Serge, Sylviane, Yvonne, Jean-Marie dit Zap ou Zappa, etc, ad libitum), à tous les gens de bonne volonté qui malgré les difficultés presque insurmontables luttent avec courage et ténacité pour un monde meilleur, et à tous ceux qui ont nourri de quelque façon que ce soit cette modeste étude.

Je le dédie en outre à tous les héros et anti-héros de mon enfance, adolescence et âge dit mûr : créés comme Achille Talon, Akim, Ali Baba, Aladin, Asterix, Carmen Cru, Capitaine Haddock (Aigle-Fin), Corto Maltese, Cyrano, D'Artagnan, Don Quichotte, Gaston Lagaffe, Iznogoud, Jugurtha, Lamme Goedzak, Le Petit Nicolas, Obélix, Oumpah-Pah, le Chat de Philippe Geluck (le chassez-nous, on en est fier), Robin des Bois (Robin Hood, soit Rouge-gorge Chaperon ! Ça ne vous rappelle rien ?), Sancho Panza, Sinbad, Tarzan, Tartine, Thyl Uilenspiegel et Lamme Goedzak, Zorro, ou réels comme : Eleonora d'Arborea, Giovanni Maria Angioy, Giuseppe Garibaldi, Jean Moulin, Richard Sorge.

À toute la Communauté du libre, Apache, Atramenta, Free Frontier Foundation, GNU, ILV, Linux, Wiki… également, car sans eux cet essai n'aurait pas pu être diffusé. Un nouveau modèle économique et social est en train de naître, bien plus intéressant, bien plus riche que le modèle dépassé, suranné, moribond. Grazie Roberto Benigni, per la poesia, per l'ingenuità, per la perfezione dell'arte che diffondi e dispensi.

Un peu prétentieusement (je demande pardon par avance), j'aimerais faire miens les premiers mots de Denis Diderot de ses *Pensées sur l'interprétation de la nature* :

« Jeune homme, prends et lis. Si tu peux aller jusqu'à la fin de cet ouvrage, tu ne seras pas incapable d'en entendre un meilleur. Comme je me suis moins proposé de t'instruire que de t'exercer, il m'importe peu que tu adoptes mes idées ou que tu les rejettes, pourvu qu'elles

emploient toute ton attention. Un plus habile t'apprendra à connaître les forces de la nature ; il me suffira de t'avoir fait essayer les tiennes. »

Pour atteindre le sommet d'une montagne, il faut tout d'abord gravir les premiers mètres, puis les suivants, et ainsi de suite jusqu'au faîte. Puisse ce modeste essai aider tous les amateurs, tous les jeunes intéressés par les sciences et la philosophie, à gravir au moins la première des multiples marches. J'en serais déjà grandement honoré.

Bonne nouvelle : de plus en plus de jeunes s'inscrivent dans les facultés des sciences en Belgique francophone. Et cela n'est pas seulement dû à la crise.

**Voir, entendre, humer, sentir, toucher, goûter,
puis réfléchir, comprendre, enrichir son savoir, aimer et enfin
envisager, prévoir, agir pour le mieux, en parfaite connaissance de
cause. Ne pas rejeter pour autant les sentiments, favoriser l'empathie,
être solidaire, digne dans l'adversité, goûter au bonheur de la poésie.
Prôner le bonheur, la joie d'être en vie.**

La Camarde ? On verra ça plus tard.

*« Si tu veux, on fonde une bande
qu'on appellera Bande à Bonheur.
On serait des gars de légende
filles comprises d'accord mes sœurs !*

*Elle est simple notre devise :
offrir la joie au monde entier.
Aucun risque d'être en crise
y a du boulot pour des années ! »*

La Bande, Lucie Spède, auteur du recueil « La Savourante » (tout un programme)

Petite note technique : vous aurez remarqué que ni les exposants, ni les indices n'apparaissent comme tels dans le texte sur le site, alors qu'ils sont bien présents sur le fichier Open Office (ainsi, 10^{100} ou 10 exposant 100 devient 10100, ce qui ne veut pas dire la même chose). Cela nuit fortement à la lisibilité des chiffres. Autant que possible (j'espère ne pas en avoir oublié), je les ai retranscrits en toutes lettres à côté. Veuillez m'en excuser. Et si quelqu'un connaît une astuce pour qu'ils apparaissent tels qu'ils sont dactylographiés, je lui saurais gré de bien vouloir me la faire connaître : je ferai immédiatement le nécessaire et appliquerai la recette pour que les indices et les exposants soient aussi lisibles que sur le fichier source. ¶ merci à Armando Marchesin qui a peut-être la solution. Je vais tenter la procédure.

Petite note pour les personnes qui n'ont plus les yeux de leurs vingt ans : le format **epub** et **pdf** permettent une lisibilité bien meilleure que le format html (lorsque vous téléchargez le fichier, préférez ces formats ; pour la lecture « en ligne », epub est le meilleur format et il a l'avantage de pouvoir *voyager* plus aisément entre les chapitres).

Avant-propos

« Le temps m'a dépassé, l'heure est une blessure

*Les minutes se font au sein de la froidure
Les instants sont pliés, à eux la déchirure
La seconde éternelle au silence susurre. »*

Ancelly, *Usure*

<http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre29828.html>.

*« Ô mes corbeaux, mes songes en robes noires,
L'heure a sonné le glas ; Il est temps
de laisser les gibets et leurs proies mortes, venez boire
Un renouveau de force à mon cœlur sanglotant - »*
Jean Venturini, *Outlines, Dernier recours*

Le décès inopiné de mon père et le deuil qui en a suivi m'a profondément marqué (avant j'étais presque persuadé que papa était « éternel » et en tout cas que son « temps » n'était pas venu) et m'a amené à réfléchir à la fugacité de la destinée humaine.

« Homo sum ; humani nihil a me alienum puto »

*« Je suis homme et je pense que rien de ce qui est humain ne m'est étranger » (Térence, *Héautontimorouménos*, v. 77)*

J'ai ainsi voulu faire le point sur ce que fut ma vie à l'aune de ce que mon père m'avait si patiemment appris, lui qui n'avait pas eu la chance de « faire des études » car la famille était d'extraction des plus modestes.

Il existe deux sortes d'êtres : les constructeurs et les planteurs. Mon père était l'un et l'autre. Transcrire les valeurs qu'il m'a transmises nécessiterait des tomes entiers : la solidarité, le courage dans l'adversité ; bien faire et laisser dire ; le mépris de l'argent vite gagné, l'art de ne

pas se contenter de ce qu'on voit en surface, le bonheur de savoir apprécier les choses simples et naturelles, la curiosité permanente, le respect de la parole donnée, l'amour de ma terre natale, la Sardaigne. Papa consacrait beaucoup de son temps aux autres, mais aussi à sa vigne, à ses arbres fruitiers (amandiers, figuiers, pêchers, citronniers, grenadiers, et surtout ses oliviers). Je l'en remercie tous les jours. Il me manque terriblement.

Depuis le décès de mon père, ma mère – maman – , celle qui me paraissait être un roc inébranlable et qui avait soutenu tant bien que mal mon père dans sa longue maladie, a fait un double accident vasculaire cérébral à quelques mois d'intervalle, vraisemblablement conséquence de plusieurs chutes qu'elle avait endurées en s'obstinant à vouloir continuer à travailler aux champs. À son âge !

Elle qui aurait pu finalement profiter de son temps libre, voyager, flâner, « dolcefarnienter », voir du pays, a préféré continuer à cultiver son jardin, soigner ses chers oliviers pour en extraire le suc, cette huile d'olive incomparable.

Maman, après être restée durant de longs mois à moitié grabataire alternant des périodes de grande lucidité avec des périodes d'absence, est maintenant de l'autre côté du temps.

Mais quelle leçon de dignité elle nous a donné, non seulement à nous, ses enfants, mais également à tant d'autres !

« Ce qui abuse, c'est que le temps est chose impalpable, qui ne frappe point les yeux : et l'on en tient fort peu de compte ; je dirais presque, il n'a aucun prix. »

Sénèque, De la brièveté de la vie

La conclusion m'est apparue évidente : comme l'éphémère, nous sommes certes *in fine* si peu de chose dans l'univers immense.

Cependant, nous disposons d'un cerveau qui réfléchit et qui nous permet d'appréhender le monde, d'en apprécier grâce à nos sens, toutes les saveurs, toutes les subtilités, tous les parfums, tous les sons, tous les rythmes, toutes les couleurs.

Grâce à lui, notre faiblesse devient une force. Le seul vrai bien que nous pouvons laisser en héritage, c'est la mémoire de nos actes, de nos découvertes, de nos réflexions et surtout de nos multiples questionnements.

Qu'est-ce que le temps ?

Alors, au travail !

Urgences (quand le temps est compressé)

*« La matière a approuvé
le mystère.*

*Les possibilités du temps
sont digérées.*

*Il est trop tard pour
s'initier à l'avenir. »*

François Jacqmin, *Les Saisons*, Ed. Labor, p.52

La technologie, si elle a d'immenses bénéfices et qualités, a aussi ses revers : et les problèmes posés sont parfois si complexes que l'on se demande si l'on pourrait un jour en venir à bout. Heureusement, l'Homme a plus d'un tour dans son sac.

Compte tenu des défis à relever, des dangers encourus, l'humanité ne pourra être sauvée que si l'on pousse à ses extrêmes limites le partage du savoir, car chaque être humain a sa propre vue sur les choses. So many men, so many minds. С ль г л , с ль у .

Il existe une université qui s'est donné pour tâche d'appliquer les technologies « exponentielles » à la résolution des grands défis posés à l'humanité :

<http://www.singularityu.org>

« Singularity University is an opportunity to bring people from every conceivable walk of life with people that share a common aspiration that is to do better, to be better, and to make a positive impact on people's lives. »

Gavin Newsom

Tout problème a son « noyau », où réside la clef de sa résolution. Le nucléaire – la *science du noyau* – en est l'illustration la plus claire. Est-ce un hasard si la plus grande des forces en physique est

celle qui s'exerce au sein même du noyau ?

Le tremblement de terre au Japon (le pire que le Japon ait connu depuis sa création), survenu le 11 mars 2011, suivi d'un tsunami créé par enchaînement causal, a eu des conséquences terribles non seulement pour les dizaines de milliers de victimes immédiates et les familles vivant dans cette partie du Japon qui a été touchée, mais a également occasionné des dommages aux habitations, aux usines, aux industries diverses et surtout aux centrales nucléaires de la région de Fukushima (**SIX centrales côte à côte** dont trois en activité au moment du tremblement de terre dans une région connue pour ses dangers sismiques) et aux installations techniques nécessaires au bon fonctionnement de celles-ci.

En réalité, il y aura un « avant » et un « après » le tsunami, un avant et un après Fukushima. La ville sera désormais connue, mais de triste mémoire.

Même si les centrales en activité ont été mises à l'« arrêt » (terme impropre s'il en est : on n'arrête pas la radioactivité, tout au plus on la freine un peu), le système de secours (pompes alimentées par des générateurs au fuel) a été endommagé et le refroidissement des réacteurs n'a plus fonctionné.

D'autant que TEPCO, la société qui gère les centrales électriques a finalement avoué qu'elle avait maquillé les rapports de contrôle. La vérité devait être cachée, soi-disant pour ne pas effrayer la population. Ainsi, *« Tepco a avoué notamment qu'une carte d'alimentation d'une valve de contrôle de température de réacteur n'avait pas été inspectée durant onze ans, bien que les techniciens, qui s'étaient contentés d'un contrôle de routine, aient indiqué le contraire »* (Le Monde, du 21/3/2011).

Alors, pour éviter le pire – la fusion du cœur des centrales – qu'on disait si sûres, on essaie par tous les moyens des « bricolages » pour **gagner, voire grignoter du temps** en attendant de construire un autre système de secours alimenté cette fois par du courant venant de l'extérieur : on sacrifie des volontaires, véritables héros des temps modernes, qui interviennent en se prenant des doses excessivement dangereuses pour leur vie. Malgré le salaire élevé offert, une fois que l'on sait ce qu'on risque, on ne se bouscule pas au portillon pour se porter volontaires.

On se souvient qu'en 1986, à Tchernobyl, on appelait ces volontaires héroïques des « liquidateurs ». Tout un programme ; Ce furent pourtant eux qui, en à peine dix ans, furent liquidés.

Tchernobyl comme Fukushima (ou même Three Mile Island) sont des « cygnes noirs », événements jugés hautement improbables mais réels, et finalement, après coup, plutôt prévisibles selon la théorie élaborée par le mathématicien français Paul Levy, (1886-1971).

Dans la centrale japonaise (réacteurs 1 à 3 de Fukushima Dai-ichi), il semble que le cœur ait « fondu », et le corium (magma métallique hautement radioactif dû à la fusion des barres) a finalement percé les cuves.

Comble de malheur, il semble que les enceintes de confinement, entourant les cuves et censées empêcher toute fuite, se soient carrément fendues, déversant leur poison radioactif dans l'océan et des fumées porteuse de mort dans les airs. Et l'on prie en espérant que les vents souffleront vers l'Océan Pacifique ;

« Ce qui manque le plus à ces hommes n'est pas le courage mais le temps », selon un expert nucléaire japonais décrivant les opérations de la dernière chance.

Avant l'accident, les patrons des centrales, les gestionnaires et les ingénieurs nucléaires disposaient de **tout le temps** pour imaginer des scénarios certes peu probables mais néanmoins plausibles et susceptibles de survenir ; même avec une probabilité « quasi » nulle ; et de trouver des solutions à mettre en œuvre pour les éviter et en tout cas pour limiter au maximum leurs effets.

De manière peu respectueuse de la population qui habite les zones qui jouxtent la centrale, on a préféré ne pas y penser, et de répéter ad nauseam que le « risque zéro n'existe pas, n'est-ce pas ». Formule à l'emporte-pièce qui permet finalement toutes les dérives.

Maintenant, c'est donc une **course à deux vitesses** : la vitesse de réchauffement incessant des barres de combustible et la vitesse de réparation des pompes de refroidissement. Nous espérons bien évidemment que le pire sera évité et que l'on pourra après, quand le danger

sera circonscrit, tirer sereinement les leçons de cette terrible épreuve et que l'on aura l'intelligence de tout faire pour que cela ne se reproduise plus.

Cependant, même si les pompes à refroidissement sont remises en service et qu'on parvient à limiter les dégâts dans l'immédiat, à plus long terme, on ignore encore quels seront les véritables conséquences de ce cataclysme. Perchée à une hauteur de trente mètres, la piscine du réacteur n° 4, endommagé par l'explosion d'hydrogène, doit être vidée. Ici aussi une course contre la montre, **contre le temps**, est engagée : un nouveau tremblement de terre, toujours à craindre, aurait des conséquences incalculables. Un frisson d'horreur parcourt notre échine lorsque nous essayons d'imaginer le scénario catastrophe. Tepco a commencé ses opérations de renforcement via une structure en acier, pour parvenir à extraire les barres de combustible (les premières sont sorties en décembre 2013). Reste le combustible fondu au fond des réacteurs endommagés. Tepco parle d'un délai de 25 ans, mais lucides, nous multiplions le terme par deux ou par trois.

Pendant des années, Helen Caldicott a prévu que cela pourrait arriver et même que cela arriverait : dans son livre « Folie Nucléaire », publié en 1978, elle prévient :

« En tant que physicienne, je soutiens que la technologie nucléaire menace d'extinction toute vie sur notre planète. Si la tendance se confirme, l'air que nous respirons, la nourriture que nous avalons, et l'eau que nous buvons va devenir tellement contaminée par des polluants radioactifs que cela posera un risque sanitaire bien plus grand que toute plaie que l'humanité a jamais connue. »

L'avenir est en train de lui donner entièrement raison : plusieurs explosions nucléaires souterraines se seraient produites sous la centrale de Fukushima Daiichi le 31 décembre 2013, l'une d'une intensité de 5,1 sur l'échelle de Richter, l'autre de 3,6. Il s'agirait, du propre aveu de Uehara Haruo, l'architecte du réacteur n°3 de Fukushima, d'une explosion *hydrovolcanique* en raison du combustible fondu qui s'échappe de la cuve. L'avenir paraît dès lors assez sombre et l'on va jusqu'à encourager l'achat immédiat de doses d'iodure de potassium en pharmacie !

Mais qui se souciait des prévisions à la Cassandre ? Plus elle prévoit l'avenir avec précision, moins on est tenté de l'écouter, car l'on est de plus

en plus effrayé.

John Rawlins, un physicien qui a travaillé des dizaines d'années dans une centrale de l'État de Washington soutient lui aussi :

« *The simplistic (and poorly informed) sketch of a complete scenario would be something as follows :*

The source term would be all the fuel in all six reactors and in all spent fuel pools at the Fukushima-I plant, in some degraded state like an amalgam of molten fuel and zircaloy cladding. At least one of the reactors uses mixed oxide fuel with some recycled light water reactor plutonium. Most of the fuel would be high-burnup BWR fuel. One should pay special attention to where the cesium, strontium, and plutonium end up in the melt-down sequence and beyond. The source-term configuration is anyone's best guess, concentrated at the present plant location and far too radioactive for anyone to approach for decades into the future ; it is open to the atmosphere and ocean. The total source term might be one or two orders of magnitude greater than that at TMI or Chernobyl. »

« Le résumé le plus simple (d'après le peu d'informations dont on dispose) du scénario complet pourrait être le suivant :

« La source d'irradiation serait la totalité du combustible présent dans les six réacteurs et dans toutes les piscines contenant le combustible usé à la centrale Fukushima-JE, dans un état dégradé, une sorte d'amalgame de combustible en fusion avec le revêtement en zircaloy. Au moins un des réacteurs utilise du combustible MOX (oxyde mixte de plutonium) avec du plutonium recyclé dans le réacteur à eau légère. La plupart du combustible nucléaire serait du combustible à haut taux de combustion pour centrale à eau pressurisée. Il faut accorder une attention particulière à l'endroit où le césium, strontium, et le plutonium finissent dans la séquence de fusion et au-delà. La source d'irradiation selon le scénario le plus probable, est concentrée à l'emplacement de l'usine actuelle et beaucoup trop radioactive pour que quiconque s'en approche pour les décennies à venir ; elle est ouverte à l'atmosphère et à l'océan. La source totale d'irradiation pourrait être d'un ou de deux ordres de grandeur supérieurs à celle de Three Mile Island ou même de celle de Tchernobyl. »

Mais qui peut dire avec certitude ce qui va réellement se passer ?

Aux dernières nouvelles, il faudrait, au minimum, plus de quarante ans de travaux pour envisager de « démanteler » la centrale si tant est qu'on puisse jamais y arriver (mais certainement beaucoup plus longtemps pour en limiter durablement les effets ; quant à éliminer ceux-ci…) :

« La récupération des débris du combustible va être extrêmement difficile. Cela va exiger des moyens techniques particuliers et, sans robots, une telle opération sera impossible », a commenté un directeur-adjoint de Tepco lors d'une conférence de presse. Heureusement que l'on dispose de robots, je n'ose penser à ce qu'il pourrait advenir à de pauvres ouvriers décontamineurs…

Le rapport d'enquête mandaté par le Parlement nippon et déposé le 5 juillet 2012 a conclu de manière éclatante à la responsabilité humaine :

« Il est clair que cet accident est un désastre créé par l'homme. Les gouvernements passés et en place à ce moment-là, les autorités de régulation et Tokyo Electric Power ont failli à leur devoir de protéger la vie des gens et la société ».

« L'accident à la centrale nucléaire de Fukushima est le résultat d'une collusion entre le gouvernement, les agences de régulation et Tepco, et le manque de gouvernance de ces instances. »

Extrait tiré des conclusions du rapport final de 641 pages

Je ne voudrais certes pas fustiger outre mesure les Japonais et le gouvernement japonais actuel en proie à une situation délicate et dangereuse qui aura des répercussions qui s'étaleront sur des décennies : ce dont les Japonais ont besoin, ce n'est certes pas d'être stigmatisés ou être mis au ban de l'humanité (eux qui ont été les premiers à souffrir dans leur corps et dans leur âme du nucléaire militaire), ajoutant par là les reproches aux peines qu'ils endurent et endureront, mais de **trouver des solutions** à court, moyen et long terme pour endiguer les effets de la catastrophe, mais surtout de veiller à ce qu'une situation pareille ne se reproduise plus jamais. Et n'oublions pas que si le Japon se trouve à l'autre bout de la Terre, les effets des radiations peuvent s'exercer sur l'entièreté de celle-ci : nous sommes nous aussi partie prenante, nous sommes nous aussi directement concernés. De ce point de vue, le redémarrage de la troisième centrale le 1er juillet 2012 n'est certes pas de nature à rasséréner la communauté internationale qui craint ce type de production d'énergie.

L'une des solutions possibles (pour éviter la « solution » à la Tchernobyl où l'on a surtout déversé du sable, du béton et de l'eau pour refroidir le cœur et empêcher une contamination encore plus importante), serait de « vitrifier » en déversant (mais comment ?) du verre en fusion « amélioré » sur le cœur fondu, ce qui éviterait les fissures qui ne manqueraient pas d'apparaître dans le béton du sarcophage.

En attendant de trouver LE REMEDE, car le « remède » provisoire ne dure qu'au maximum trente ou quarante ans ; Mais comment résoudre *définitivement* le problème ? Le découper en petits morceaux (avec l'aide de robots ?), les entourer d'une membrane protectrice et les injecter dans une zone de subduction qui mettrait des millions d'années à s'enfoncer dans une plaque océanique, mettant à profit ce temps très long pour que la radioactivité finisse par s'annihiler ?

À quelque chose malheur est bon, dit le proverbe. Grâce ou à cause de leur malheur, les certitudes étalées par les partisans du nucléaire n'ont plus cours et un certain nombre de pays ont revu leur politique de développement de l'énergie nucléaire. Au Japon, Taro Yamamoto, un acteur de 37 ans, couronné en 2003 du Blue Ribbon Award, l'équivalent d'un César au Japon, a entamé une croisade contre le nucléaire :

« Je n'ai pas peur de dire que la gestion de la crise par le Japon équivaut à un génocide ».

Suite à sa prise de position courageuse, les portes se sont fermées les unes après les autres, le privant de son travail et il vivrait actuellement avec un dixième de ses revenus antérieurs.

Dix-huit mois après l'accident de Fukushima, le gouvernement japonais a annoncé l'arrêt progressif de la production nucléaire sur 30 ans.

« Le gouvernement va instaurer toutes les mesures possibles pour amener la production nucléaire à zéro pendant les années 2030 » a annoncé le gouvernement. Sage décision, s'il en est. Seuls 2 des 50 réacteurs seraient encore en activité. Mais, prudence ! Le lobby nucléaire est tellement puissant et les enjeux financiers si importants qu'ils ne manqueront pas de revenir bientôt à la charge : l'ignorance, l'oubli, la lassitude et le fatalisme jouent pour eux.

Même si les compagnies d'électricité réclament de pouvoir redémarrer les centrales arrêtées, l'opinion publique y est tellement opposée que le gouvernement n'a pas osé aller à contre-courant. S'agit-il comme les antinucléaires le clament d'une position opportuniste ou d'un véritable revirement dans la politique énergétique du Japon ? L'avenir nous le dira. Ce que l'on sait en tout cas, c'est que les compagnies d'électricité sont prêtes à tout, y compris le mensonge, le traficotage des informations et le déni pur et simple, pour pouvoir continuer à engranger des bénéfices, fût-ce au prix d'une hécatombe. Le démantèlement, par contre, ils n'entendent pas le prendre en charge et le laissent aux bons soins de la population japonaise.

Ainsi, selon le secrétaire de l'ancien Premier ministre japonais Naoto Kan, le danger n'est nullement écarté puisque le sous-sol de l'unité 4 s'est abaissé de 80 cm depuis la catastrophe du 11 mars 2011. Or, l'unité 4 contient 10 fois plus de Césium 137 que la centrale de Tchernobyl ! La période ou demi-vie (durée pendant laquelle la moitié des éléments se désintègre en Baryum 137, isotope stable) est de 30,17 années ! Il dégage une radioactivité de 3,26 TBq (térabecquerels ou mille milliards de becquerels) !

« Si l'unité 4 s'effondre, le pire des scénarios serait une fusion causant d'énormes rejets dans l'atmosphère. Ce sera la catastrophe la plus inédite à laquelle l'homme ait jamais été confronté. Personne ne sera plus en mesure d'approcher du site alors que tout aura fondu causant un gigantesque incendie », a déclaré Mitsuhei Murata, ancien ambassadeur du Japon en Suisse, lors d'une interview d'octobre 2012. *« De nombreux scientifiques disent que si l'unité 4 s'effondre, non seulement le Japon sera ruiné, mais le monde entier sera également confronté à de graves dommages. »*

Dernièrement encore, en 2013, une panne d'électricité a stoppé les dispositifs de refroidissement des piscines des réacteurs 1, 3 et 4 remis péniblement en fonction. Panique à bord. TEPCO, bien entendu minimise une fois de plus : ce serait finalement un rat qui aurait pu faire jonction entre deux connexions et qui aurait fait disjoncter les équipements. Ainsi, l'on se rend compte qu'un simple rat (qu'allait-il faire dans cette galère ?) peut mettre en danger le bon fonctionnement d'une centrale nucléaire. Tout

dernièrement, TEPCO, l'exploitant de Fukushima, envisagerait de **rejeter les eaux contaminées stockées dans les réservoirs … directement dans l'océan Pacifique ! Et elle l'aurait permis !** Trois cents tonnes d'eau hautement radioactive s'échapperaient tous les jours et rejoindraient l'océan. De quoi nous rassurer, indéniablement…Ce serait là la pire des solutions, et elle aurait des répercussions incalculables sur la faune et la flore du Pacifique. On n'ose imaginer ce que les pêcheurs récolteraient comme poissons… je n'en voudrais pas dans mon assiette. D'ailleurs, des poissons dix fois plus radioactifs que la norme permise (100 becquerels par kg) auraient été pêchés au large (quelques dizaines de kilomètres) de Fukushima. Sans compter le fait qu'on aurait mesuré dans la nappe phréatique une brusque montée (jusqu'à 80 à 90 fois plus) du taux de césium radioactif !

Dépassée par les événements depuis plus de deux ans, la firme TEPCO avoue sa totale incapacité à gérer la catastrophe et passe la main à l'Etat japonais. Mais il semble cependant que le savoir-faire du Japon tout entier sera insuffisant et que la communauté internationale devra nécessairement prendre le relais à un moment ou un autre. Une nouvelle fois, l'on voit s'appliquer le principe si cher au libéralisme : privatisons les bénéfices, socialisons les pertes.

Poussée par l'opinion publique qui ne comprend pas son immobilisme, TEPCO aurait commencé à pomper l'eau souterraine radioactive, pour limiter autant que faire se peut l'écoulement en mer de celle-ci. Mais que faire de toute cette quantité d'eau : où la stocker de manière sûre, et comment la décontaminer de façon certaine ?

Masao Yoshida, l'ex-directeur de la centrale Daiichi à Fukushima, resta dans les lieux avec une cinquantaine de techniciens pour diriger les opérations de secours et de confinement. Il a ainsi fait preuve de responsabilité. Il est mort en juillet 2013 d'un cancer de l'œsophage. Doit-on s'étonner si TEPCO a prétendu que cela n'avait rien à voir avec la catastrophe de mars 2011 ?

Doit-on également s'étonner que l'on condamne ceux qui s'opposent au nucléaire ? Le 12 septembre 2013, Toru Fuchigami et Taichi Masakiyo, deux responsables du mouvement Tendo Hiroba (la place des tentes) étaient poursuivis pour avoir dénoncé les mensonges éhontés du

gouvernement et de TEPCO. L'histoire jugera.

Christopher Busby, physicien chimiste, dirigeant le Comité Européen sur le Risque de Rayonnement ionisant, pense que derrière le réchauffement et l'augmentation du rayonnement (+1,8 sieverts par heure!) il y aurait formation d'une sorte de réacteur en plein air ou sous la terre ! Selon lui, pour éviter l'hécatombe, c'est même la ville entière de Tokyo qu'il faudrait évacuer !

Et que penser des récentes déclarations du généticien canadien David Suzuki lauréat en 2009 de ce qu'on appelle le Prix Nobel alternatif (qui récompense des scientifiques qui recherchent et trouvent des solutions pratiques pour les risques et défis posés à l'humanité) : il nous prévient qu'un séisme de magnitude 7 et plus entraînerait ipso facto la fin du Japon et l'évacuation forcée de la côté Ouest des Etats-Unis ? C'est un scénario effrayant qu'il a brossé, d'autant qu'un séisme d'une telle magnitude serait à p r é v o i r d a n s l e s 3 p r o c h a i n e s a n n é e s .

http://quebec.huffingtonpost.ca/2013/11/08/seisme-japon-david-suzuki_n_4243872.

Et la fierté mal placée des autorités japonaises empêche la communauté scientifique et technique internationale d'offrir son aide.

L'Allemagne a depuis décidé sagement le démantèlement, et le peuple italien a clamé haut et fort lors du referendum populaire de juin 2011 que du nucléaire, il n'en voulait pas. Et cela bien que plus près, chez nous, nos dirigeants continuent à prôner le même « sens des priorités », comme s'il n'y avait pas d'alternative au nucléaire. Après moi, le déluge

En France, par contre, le lobby nucléaire est puissant, très puissant, et cela malgré les revers sans nombre dans son obsession à développer des « surgénérateurs ». On ne sait que faire des déchets des centrales ? Qu'importe, il suffit de les enfouir. Une société indépendante calcule qu'il faudrait presque 40 milliards d'euros pour un enfouissement sûr. À payer par les entreprises du nucléaire, bien sûr. Alors on chicane, on brade la sûreté. Pas besoin de protéger le site d'enfouissement, et un tunnelier fera l'affaire pour creuser les galeries ; Et cela pour 200.000 ans ! Durée qui correspond pratiquement au début de l'homo-sapiens pour que la radioactivité diminue de moitié seulement (on parle de demi-vie). 400.000 ans pour que la radioactivité soit d'un quart, 800.000 ans pour que la radioactivité soit d'un huitième, etc. Sans compter que la filière du MOX

(combustible hybride composé à 7% de plutonium et de 93% d'uranium appauvri, uranium 238) rend le problème des déchets des milliers de fois plus complexe et difficile à résoudre. Le plutonium est beaucoup plus radioactif que l'uranium et possède une demi-vie longue de 24.000 ans pour le plutonium 239, dit de qualité militaire.

De manière assez cynique, le lobby nucléaire a trouvé comment se débarrasser à bon compte d'une partie de l'uranium appauvri : on l'intègre dans les armes modernes pour augmenter le degré de pénétration de ces engins destructeurs en fondant les métaux, le béton, etc. Cependant l'impact produit des nano-particules qui ont la particularité de s'introduire dans l'ADN des pauvres soldats ou de la population civile qui a le malheur de vivre aux alentours. Il en résulte une explosion des tumeurs, lymphomes, leucémies et autres cancers chez ces pauvres victimes.

Aux Etats-Unis, une récente enquête révèle que l'ensemble (oui, vous avez bien lu : l'ensemble) des 104 réacteurs ont actuellement des problèmes de sécurité et devraient un à un être fermés. Et ce n'est pas n'importe quel quidam qui l'annonce : c'est l'ancien président de la Nuclear Regulatory Commission, Gregory Jaczko. L'on sait que les centrales avaient à leur conception une durée d'exploitation de 40 ans, durée qui a été portée (sans que l'on sache exactement les problèmes qui pourraient en résulter) à 60 ans. Du délire.

Comment peut-on laisser une pareille épée de Damoclès menacer le genre humain ?

Même au sein de la filière du nucléaire, il existait des alternatives infiniment moins polluantes : les réacteurs au thorium à sels fondus, imaginés et produits par Alvin Weinberg, sont beaucoup moins dangereux puisque la réaction s'arrête d'elle-même si elle n'est pas entretenue. Un simple interrupteur permet de l'arrêter à volonté. Alors pourquoi a-t-on abandonné cette filière prometteuse ? Tout simplement parce que le complexe militaro-industriel avait besoin que l'on produise du plutonium, nécessaire à la fabrication des bombes atomiques or la centrale au thorium ne produit pas de plutonium, ce qui est le cas avec les centrales nucléaire à eau pressurisée par exemple.

Il semble cependant que le vent soit en train de tourner : après la Chine, la Russie, le Japon et la Norvège seraient depuis tentés par le thorium.

Et pourquoi s'est-on opposé constamment, avec une obstination acharnée, contre toutes les autres options énergétiques, comme «> par exemple «> dernièrement ce qu'on a appelé improprement la « fusion froide » (LENR pour Low Energy Nuclear Reaction) (nous en reparlons plus loin dans le chapitre « Le phénomène catalyseur ») ? Il s'agirait en réalité d'une réaction nucléaire (sorte de transmutation) non pas sous forme de fusion (force forte liant les quarks entre eux) mais d'une réaction faisant intervenir la force électrofaible. Les interactions nucléaires faibles ne sont pas nécessairement faibles en ce qui concerne l'énergie qui est libérée. Ouf ! La science est sauvée !

Déjà en 2005, F.A. Gareev et I.E. Zhidkova, du Joint Institute for Nuclear Research de Dubna, en Russie, écrivaient dans un de leurs rapports :

« Investigation of this phenomenon requires the knowledge of different branches of science : nuclear and atomic physics, chemistry and electrochemistry, condensed matter and solid state physics,> The puzzle of poor reproducibility of experimental data is the fact that LENR occurs in open systems and it is extremely sensitive to parameters of external fields and systems. The classical reproducibility principle should be reconsidered for LENR experiments.

Poor reproducibility and unexplained results do not mean that the experiment is wrong. Our main conclusion is : LENR may be understood in terms of the known fundamental laws without any violation of the basic physics. The fundamental laws of physics should be the same in micro- and macrosystems. »

> Une enquête concernant ce phénomène nécessite la connaissance de différentes branches de la science : physique nucléaire et physique atomique, chimie et électrochimie, physique de la matière condensée et physique des solides,> Ce qui crée le puzzle de faible reproductibilité des données expérimentales est le fait que la réaction nucléaire de faible énergie survient dans des systèmes ouverts de même que son extrême sensibilité à des paramètres de champs et de systèmes externes. Le principe classique de reproductibilité devrait être reconsidéré en ce qui concerne les réactions nucléaires de faible énergie. Reproductibilité faible et résultats inexpliqués ne veut pas dire que

l'expérience n'a pas eu lieu. Notre principale conclusion est : les réactions nucléaires à basse énergie peuvent être comprises au regard des lois fondamentales connues, sans violer les lois fondamentales de la physique. Les lois fondamentales de la physique doivent être les mêmes dans les systèmes microscopiques comme dans les systèmes macroscopiques.”

Les trois grandes objections théoriques concernant les réactions nucléaires à basse énergie peuvent être résumées comme suit :

- Il faudrait dépasser la barrière coulombienne ;
- Il n'y a pas d'émission de neutrons à haute énergie ;
- Il n'y a pas d'émission de rayons gamma.

Selon la théorie de Widom-Larsen, le phénomène LENR peut se produire parce que :

- Les réactions nucléaires à basse énergie se produisent parce qu'il n'y a pas de barrière de Coulomb à traverser : le processus est enclenché par des neutrons nucléaires absorbant des moments très bas (Ultra Low Momentum ou ULM) ;
- Le processus de capture de neutrons ULM et la stabilisation des noyaux en produisant des particules alpha et bêta transfère de l'énergie cinétique au milieu ;
- Les rayons gamma sont immédiatement convertis en photons infrarouges, absorbés par la matière environnante.

Voilà pourquoi il peut y avoir des phénomènes de transmutation, non par fusion, mais par addition de nucléons. Ainsi, pour certains physiciens, cette source énergie pourrait bien devenir prépondérante dès 2050 !

Qu'est-ce qui peut expliquer que la plupart des États se sont lancés dans le nucléaire de fission avec les conséquences dramatiques que nous connaissons ? La réponse est évidente si l'on y réfléchit : le **complexe financier militaro-industriel a pris le pouvoir** dans la plupart des pays industriellement avancés. Le nucléaire civil permet de produire les éléments de base pour la fabrication des armes de « dissuasion » atomiques

et les coûts exorbitants (prohibitifs) sont répercutés sur les ménages et tous ceux qui consomment de l'énergie électrique. En réalité, même ceux qui n'en consomment pas doivent mettre la main à poche, entre autres via les taxes (directes et indirectes).

Cela vient d'être confirmé par un article paru le 24 janvier 2013, signé par K a r e l V e r e y c k e n sur le site www.comiterepubliquecanada.ca/article2652.htm :

« Historiquement, c'est à Oak Ridge, au Tennessee, pendant et après la guerre, que les premiers réacteurs au thorium ont été conçus et développés. Après avoir testé des dizaines de type de réacteurs, les États-Unis d'Amérique, pour leurs sous-marins et leur force de frappe, optent pour les réacteurs à l'uranium. Ces derniers produisent un déchet qui intéresse beaucoup l'armée, le plutonium, alors que les réacteurs au thorium n'en produisent guère » ; La filière thorium est donc progressivement abandonnée. Alors que les rapports sommeillaient dans les archives, un ingénieur de la NASA, Kirk Sorensen, décide un jour de les rendre publics. »

Au nom d'un patriotisme artificiel exacerbé par la propagande, on accepte des ponctions importantes dans le portefeuille des citoyens qui n'ont jamais rien demandé de tel.

Ainsi, le nucléaire civil et nucléaire militaire se justifient mutuellement : séparez-les et vous verrez que l'un sans l'autre ils deviendraient, de manière évidente et transparente, un véritable non-sens politique, deux puits sans fond du point de vue économique.

Comme dans le conte *Les Habits neufs de l'empereur* de Christian Andersen, on s'apercevra vite que « L'empereur est nu ! » et que la prétendue sûreté des centrales est aussi vaine que sa rentabilité est nulle, socialement parlant bien sûr.

Les dangers de l'énergie nucléaire civile, bien réels (les accidents sont là pour contredire les statistiques floues ; que nous n'hésiterons pas à présenter aussi comme un diagnostic erroné ; et nous les rappeler de manière précise) sont considérés par les tenants de cette technologie comme le prix nécessaire, collatéral, à payer.

Que se passera-t-il si une grosse société nucléaire tombe en faillite ? La réponse a été donnée récemment par la firme BMB (Best Medical

Belgium) spécialisée dans la médecine nucléaire à Fleurus : elle a laissé, en partant, plus de 7 m³ de déchets radioactifs (16 bouteilles et 180 sacs de Strontium_90 radioactif). Déchets que l'ensemble de la société devra recycler, retraiter, entreposer jusqu'à une solution soi-disant « définitive » qui n'est que du provisoire définitif. Encore une fois, on socialise les pertes. Les bénéfices qu'on en a tiré lors de son exploitation ont eux, bien entendu été privatisés.

Le choix nucléaire civil est estimé indispensable pour soi-disant assurer l'« indépendance énergétique » du pays. Et même, cynisme suprême, prétendent-ils, c'est pour contribuer à « éviter l'effet de serre » dû aux rejets de CO₂ des centrales classiques. De qui se moque-t-on ? Jean-Pierre Petit écrit sur son blog que « Soixante dix pour cent de l'énergie produite dans le cœur sert à chauffer les petits oiseaux. » http://www.jp-petit.org/sauver_la_Terre/complement_enquete_2011/nucleaire_francais_enquete.htm (j'encourage très vivement tous les lecteurs à acheter ses livres via son site car Jean-Pierre Petit est dans une situation dramatique, a un besoin pressant de liquidités mais ne souhaite pas recevoir des dons)

Sans compter que les risques et ses conséquences seraient obligatoirement pris en charge uniquement par la population, puisqu'un échafaudage juridique et financier complexe est mis en place pour diluer la responsabilité des propriétaires des centrales nucléaires.

Nous savons aujourd'hui qu'il est possible de faire « travailler » des bactéries (la dernière en date est devenue célèbre : *Pyrococcus Furiosus* que l'on pourrait traduire par *coque brûlante furieuse*, une bactérie qu'on appelle pour cela « extrêmophile » et que l'on trouve dans les grands fonds, près de sources très chaudes) pour produire du carburant via une modification de son ADN. Gageons que l'industrie nucléaire et pétrolière va freiner des pieds et des mains pour que cette technologie ne puisse aboutir.

Car pour ce qui est des sources d'énergie fossiles, nous savons tous que les réserves de charbon, de pétrole et de gaz s'épuisent mais surtout que cet épuisement s'accélère. Le temps joue donc contre cette filière et fournit tous les jours de l'eau au moulin de la filière du renouvelable.

Ce n'est certes pas nouveau, on le savait déjà il y a près de quarante ans lors du *Premier choc pétrolier*. A-t-on tiré toutes les leçons ? Que nenni.

Ce qui se passe localement au Japon, on le vit également à d'autres niveaux : le réchauffement climatique (en tout cas la partie d'origine anthropique) s'il s'accélère comme les données semblent le montrer, va amener des changements de plus en plus importants dans le biotope terrestre et pourrait bouleverser et peut-être même menacer la vie sur terre. Nous serions alors à la veille d'une extinction massive.

Tant que c'est gérable, il faut agir. Si le processus s'emballe, un peu comme à Fukushima, il sera alors totalement impossible de revenir en arrière. **Réfléchissons-y tant qu'il est encore temps.**

Développement durable

*« Dans toutes les langues du monde,
l'œuf est un mot en formation.*

*C'est un gousset d'aspirations
molles retenues par une frontière
de silence chaulé.*

Le temps le tient dans sa mire.

*Sa première tentative d'être sera
une cassure ; son expression,
une astuce au visage de poussin. »*

François Jacqmin, Les Saisons, Ed. Labor, p. 32

*« Quand se lève le soleil de l'entropie, fondent les glaces de la
mémoire. »*

Daniel Walther, Le Livre de Swa #8211; I, p.175

S'il est une formule qui a réussi à monter sur le podium du succès, c'est bien celle-là : on parle de plus en plus de **développement durable** (en anglais : **sustainable development**), d'économies d'énergie, de reconversion, etc. mais dans les faits, on traîne, on rechigne à prendre les bonnes décisions. Le poids du modèle économique courant pourtant largement dépassé et continuant à provoquer catastrophe sur catastrophe, pèse lourdement sur les choix à opérer. Et cela alors que les connaissances scientifiques et techniques explosent, et que la volonté populaire, celle du plus grand nombre, voudrait qu'on prenne des mesures drastiques pour agir en ce sens, dès MAINTENANT.

Le grand mathématicien et économiste d'origine roumaine, Nicholas Georgescu-Roegen (1906-1994), nous avait pourtant mis en garde.

Introduisant la notion d'entropie en économie, il fonda toute sa démarche scientifique sur le second principe de la thermodynamique qui introduit la notion d'irréversibilité.

L'énergie se présente sous deux formes selon lui : l'énergie *libre* (et donc utilisable par l'homme) et l'énergie *liée* (et donc inutilisable par l'homme en tant que telle). Pour Georgescu-Roegen, l'entropie est l'énergie inutilisable dans un système thermodynamique.

Or, tout organisme vivant s'efforce de maintenir constante sa propre entropie (cf. Le cycle de Carnot : toutes les formes d'énergie se transforment en chaleur : par rayonnement, par convection, etc.) car l'entropie du système croît. Cela conduit à ce que au final, l'homme ne peut qu'accélérer l'augmentation de l'entropie du système et l'activité économique de l'homme transforme irrémédiablement l'énergie libre en énergie liée, qui n'est plus utilisable. Il s'ensuit nécessairement un point de non-retour que l'humanité ne tardera pas à connaître.

Il est possible de freiner cette augmentation de l'entropie via une politique économique visant la décroissance. Décroissance ? Mais vous n'y êtes pas ! Toute la théorie économique actuelle – et donc toute la base structurelle économique, financière et donc juridique de la société – est basée sur la croissance… Prôner la décroissance, c'est comme demander à un cocaïnomane de diminuer sa ration : vous n'y pensez pas !

Le généticien et philosophe Albert Jacquard allait un chouia plus loin en prônant la « décroissance joyeuse » ! Tout au long de sa vie, Albert Jacquard s'est battu pour que les ressources de la planète soient considérées comme un bien commun à préserver. Or, prôner la croissance à-tout-va signifie accepter qu'on dilapide cette richesse commune, cela signifie ne plus rien laisser aux générations futures si ce n'est un immense terrain vague pollué et triste à mourir.

Les différentes bulles financières qui se forment, puis éclatent, avec tous les dommages collatéraux que cela entraîne, c'est là la vraie image de l'économie mondiale. Une sorte de vaste chaîne de Ponzi (appelée ainsi depuis le nom de l'escroc italo-américain qui l'a rendue célèbre, quoiqu'elle existât bien avant lui) se forme : en gros ce sont les nouveaux arrivants qui paient les intérêts payés aux souscripteurs précédents. Il n'y a

pas de chaîne de Ponzi qui ne se brise un jour. Faut-il être bien naïf pour croire qu'on puisse légalement obtenir un intérêt de 240% en un an ! Lorsque la bulle a éclaté, Ponzi fut arrêté et déporté en Italie où il trouva quelque temps un emploi dans le gouvernement d'un autre grand faussaire que fut la personne de Benito Mussolini.

Nicholas Georgescu-Roegen est le vrai précurseur du développement durable :

« Supposons que S représente le stock actuel de basse entropie terrestre et r une certaine quantité moyenne annuelle d'épuisement. Si nous faisons abstraction de S , le nombre théorique maximal d'années requis pour le tarissement complet de ce stock sera S/r . Tel sera aussi le nombre d'années au bout desquelles la phase industrielle de l'évolution de l'humanité prendra forcément fin. »

Nicholas Georgescu-Roegen, « La loi de l'entropie et le problème économique », p. 76.

Le message est donc clair : le modèle économique qui s'est imposé en occident, axé sur la croissance nous conduit droit au mur. Et c'est pour bientôt !

Unique possibilité pour inverser la tendance : cesser la fuite en avant et prôner, développer une économie qui tienne compte de ces tendances, sans pour autant prôner une dégradation de la condition humaine. Tout au contraire.

Le livre « *The Entropy Law and the Economic Process* », en français

« *Décroissance ; Entropie ; Ecologie ; Economie* », de Nicholas Georgescu-Roegen, (1979) Présentation et traduction de MM. Jacques Grinevald et Ivo Rens. Nouvelle édition, 1995, est consultable sur le site http://classiques.uqac.ca/contemporains/georgescu_roegen_nicolas/dcroissance/dcroissance.html et peut même être téléchargé au format word, pdf ou rtf.

(Je remercie au passage mon frère Giovanni Paolo ; Gian Paolo de m'avoir montré toute l'importance de la pensée économique de Nicholas Georgescu-Roegen)

Mais pourquoi s'arrêter en si bon chemin si l'on est persuadé que la direction suivie est la bonne pour le genre humain ?

Pourquoi n'étendrions-nous pas cette réflexion à la société toute entière ?

Puisque l'entropie va croissant et que cela est dommageable à l'espèce humaine, n'y a-t-il pas eu dans l'histoire de l'humanité des périodes où cette entropie a diminué ?

La réponse est claire : oui. Chaque fois que la société est entrée en crise (entropie croissante), chaque fois que l'« ordre social » ; c'est-à-dire celui qui a été établi par la classe dirigeante ; a été bousculé, l'humanité est entrée dans une ère de changements brusques, qui se traduisent par une diminution de l'entropie générale : l'ordre vient du chaos. Ou plutôt un nouvel ordre remplace le chaos ancien.

Mais le danger est bien plus grand que l'on imagine : ainsi que l'a montré Lee Kump, professeur de géosciences à l'université d'État de Pennsylvanie, « *Les données fossiles indiquent que la **vitesse du changement climatique contrôle bien plus le sort des êtres vivants et des écosystèmes** que l'étendue du changement.* » Pour la Science, octobre 2011, n°408, p. 45.

Si nous disposions de millions d'années pour nous adapter, nous nous adapterions sans problème. S'il nous faut des dizaines de milliers d'années, il faudra s'y résoudre et ensemble trouver des solutions adaptées. Mais lorsque nous ne disposons que de quelques dizaines d'années ou au mieux d'un siècle pour endiguer les effets dévastateurs et revenir au stade antérieur, c'est une autre paire de manches : il y aura bien des pleurs et des grincements de dents ;

Lee Kump nous apprend que l'on a eu tort de prendre le réchauffement climatique du Crétacé et même du maximum thermique de la limite Paléocène-Éocène comme modèle pour évaluer l'impact du réchauffement climatique actuel dû à l'augmentation des gaz à effet de serre d'origine humaine : il s'agissait pour le premier d'un réchauffement s'étalant sur des millions d'années et de 20.000 ans pour le second. La vie s'est lentement adaptée lors du Crétacé, sans pratiquement d'impact ; lors du second, certaines espèces du fond des océans et des continents ont disparu, mais la plupart des animaux terrestres et des plantes ont survécu.

Récemment encore, James Hansen, climatologue, directeur de l'Institut Goddard d'Études Spatiales de la NASA s'est exclamé :

« J'ai une confession à faire : j'étais trop optimiste. Mes prévisions sur une augmentation de la température mondiale se sont avérées. Mais je n'ai pas réussi à étudier avec quelle rapidité la hausse moyenne conduirait à des conditions météorologiques extrêmes. »

Encore une fois, ce ne sont pas les changements en eux-mêmes qui posent problème, mais bien la **rapidité du changement**, c'est-à-dire l'accélération du processus.

L'impact de l'actuel réchauffement sera bien plus terrible, surtout quand on sait que la vitesse de ce réchauffement est trop rapide par rapports aux possibilités d'adaptation des espèces.

Économies d'énergie, géothermie, énergie solaire, éolienne, marémotrice, biomasse, etc. les solutions intelligentes pour une véritable reconversion existent.

Récemment, les Russes se sont aperçus qu'à quelque 500 kilomètres au sud-est de Moscou existait une dépression, appelée « trou de sorcière » qui laissait s'échapper …de l'hydrogène et pas un peu : environ 40 mille mètres cubes de ce gaz primordial sortiraient de ce trou chaque jour. Et il en existerait des centaines dans toute la région. De quoi faire miroiter des siècles d'énergie gratuite. Surtout que ce gaz ne produit aucune pollution : uniquement de l'eau en s'alliant à l'oxygène de l'air.

Cependant, pour mettre en place ces solutions de manière pertinente et fonctionnelle, il est nécessaire que des politiques précises soient rapidement mises en place, que des lois strictes soient votées, que des mouvements d'opinion se créent et se renforcent, que les États fassent leurs objectifs visés ; bref, l'humanité entière devra se serrer les coudes et tout un chacun devra y mettre du sien.

Certes, d'ores et déjà, des citoyens (surtout fortunés ou au minimum aisés) se font un plaisir de mettre en pratique ces choix, mais ce sont des gouttes d'eau dans le désert. Faudra-t-il attendre que la catastrophe survienne pour que l'on se décide ENFIN à faire les bons choix ?

À des problèmes individuels, on peut certes apporter une solution individuelle, mais à des problèmes collectifs, si on veut les régler, on ne peut jamais apporter que des solutions collectives, **globales**. Car ici, il ne

s'agit pas seulement de choix individuels, mais des choix collectifs, généraux, voire-même principalement des choix catégoriquement planétaires.

Pourtant, les États-Unis, et la Chine ont d'ores et déjà annoncé qu'ils ne se laisseraient pas interdire l'accès aux ressources pétrolières, qui sont vitales pour leur économie. Ben, voyons !

« On a livré des guerres pour moins que ça. » disait sans état d'âme Matthew Simmons, expert et conseiller de George Walker Bush sur les questions énergétiques, dans l'émission « Terre en furie », sur Ushuaia TV, inspirée par le livre du même Simmons (*Twilight in the Desert : The Coming Saudi Oil Shock and the World Economy*).

« *Ormai mi incuriosisce di più morire. Mi dispiace solo che non potrò scriverne.* » (*Désormais, je suis plus intrigué par le fait de mourir. Ce qui me déplaît le plus, c'est que je ne pourrai écrire à ce propos*)

Tiziano Terzani, Anam il senzanome. Dernière interview de Tiziano Terzani, Longanesi, 2005

Une sorte d'angoisse ontologique nous étreint dès que nous pensons non seulement au danger d'extinction de l'humanité, et même au simple danger de mort que court autrui, mais surtout lorsque nous osons aborder notre finitude, notre propre petite mort : notre vie, éphémère, ne dure qu'un instant.

Mais qu'est-ce que l'instant ?

Qu'est-ce que la durée ?

Qu'est-ce que le devenir ?

Qu'est-ce que la permanence ?

Qu'est-ce que le temps ?

Ou, plus familièrement, c'est quoi le temps ?

Comment donc ne fût-ce que tenter de résoudre la question la plus difficile en physique ?

« *J'écris pour y voir un peu plus clair et pour ne pas mourir de honte sous les sables de l'oubli.* »

Jean d'Ormesson

Héraclite, Aristote, Saint-Augustin, Galilée, Newton, Kant, et une multitude d'autres philosophes, théologiens, écrivains, poètes, artistes, ont chacun à leur façon appréhendé ou « résolu » la question du temps.

*« Des vagues de lavande à pas de mélodie
Déferlent de la nuit comme un bruit de butin
Que butine une ruche aux bouches du matin,
Entre une oliveraie et le temps qui se plie. »
(Aube Nouvelle)*

*Il suffit d'un frisson pour qu'alors s'accomplisse
Un miracle de mots sans que rien ne trahisse
Le regard du poète ou le coup de pinceau.
(La guitare pour deux)*

*Francis Etienne Sicard Lundquist, Hommage à Jean Marc Sardou,
http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre40715.html#page_13*

J'ai voulu alors m'arrêter un peu (quelque temps) afin de réfléchir au *concept de temps* lui-même et essayer de comprendre (*comprehendere*, saisir) par moi-même ce que pourrait être la « nature » de ce « temps ».

Ces différents « arrêts » obligés dans la réflexion, ce furent par exemple des émerveillements en regardant un paysage, en batifolant par l'imagination dans quelques contrées déjà visitées, ou lors de périodes de rêvasseries qui me sont coutumières et que les artistes, les poètes, les « obsédés » de quelque chose connaissent bien.

Que les lecteurs qui veulent partager ces émerveillements lisent les quelques pages de « Noces à Tipasa » d'Albert Camus qui commence par « Au printemps, Tipasa est habitée par les dieux et les dieux parlent dans le soleil et l'odeur de absinthes, la mer cuirassée d'argent, le ciel bleu écru,

les ruines couvertes de fleurs et la lumière à gros bouillons dans les amas de pierres. » : quelle ode magnifique à Dionysos, le dieu de tous les sucsvitaux.[4]

L'âge aidant, bien sûr, l'échéance de la mort s'approchant sinon « à pas de loup », du moins à pas « feutrés », inéluctablement, l'on en vient à se demander non seulement quel *sens* (dans tous les *sens du terme* : explication, mais aussi orientation, inclination) trouver à notre présence sur cette Terre (ou dans ce monde) mais aussi pourquoi nous ne vivons en moyenne que trois-quart de siècle, et au grand maximum – pour les plus chanceux – un peu plus d'un siècle…

J'ai donc voulu m'arrêter.

Voilà bien le maître mot : m'arrêter. Pour comprendre le temps, il faut s a v o i r s ' a r r ê t e r (& # 9 5 7 ; & # 9 4 7 ; & # 9 5 1 ; & # 9 6 4 ; & # 9 5 1 ; & # 9 5 7 ; & # 9 5 3 ;) « il faut s'arrêter » disait Aristote ; le philosophe grec macédonien surnommé le Stagirite vu qu'il était né à Stagire, en Macédoine (-384 à -322), il faut pouvoir se « donner du temps ». Je n'ai pas voulu « arrêter le temps », mais m'arrêter simplement. Pour réfléchir, faire le point : encadrer, entourer, ceindre, serrer au plus près, toucher le temps.

« C'était un marchand de pilules perfectionnées qui apaisent la soif. On en avale une par semaine et l'on n'éprouve plus le besoin de boire.

– Pourquoi vends-tu ça ? dit le petit prince.

– C'est une grosse économie de temps, dit le marchand. Les experts ont fait des calculs. On épargne cinquante-trois minutes par semaine.

– Et que fait-on de ces cinquante-trois minutes ?

– On en fait ce que l'on veut…

« Moi, se dit le petit prince, si j'avais cinquante-trois minutes à dépenser, je marcherais tout doucement vers une fontaine. »

Le petit prince, Antoine de Saint-Exupéry, ch. XXIII. [5]

« Doucement le matin, pas trop vite le soir » écrivait Albert Camus dans « L'Exil et le Royaume », La femme adultère, p.18 (disponible en ligne via http://classiques.uqac.ca/classiques/camus_albert/exil_et_le_royaume/exil_et_le_royaume.html)

Éloge de l'essentiel, mais aussi éloge de la paresse, éloge de l'oisiveté créative, éloge du douce farniente philosophique : Paul Lafargue, Jerome K. Jerome, Bertrand Russell voilà des maîtres qui peuvent vous enseigner un certain art de vivre et de profiter à fond de la vie.

« Comme si vivre , ç'avait été s'arrimer à l'ancre du Temps ; et mourir, la lâcher. »

Irène Frain, Les Naufragés de l'île Tromelin, J'ai Lu, Éditions Michel Lafon, 2009, ISBN 978-2-290-02061-6 [6]

« Il me suffit d'apprendre patiemment la difficile science de vivre qui vaut bien tout leur savoir-vivre. »

Albert Camus, Noces

Bronnie Ware, infirmière australienne travaillant dans le domaine des soins palliatifs, a réalisé un travail d'un intérêt soutenu concernant les plus grands regrets exprimés par les mourants et l'a publié sous forme de livre : Parmi les 5 plus grands regrets des patients en fin de vie on trouve :

- « J'aurais aimé avoir le courage de vivre comme je voulais, et pas de vivre la vie qu'on attendait de moi »
- « Je regrette d'avoir travaillé si dur »
- « J'aurais voulu avoir le courage d'exprimer mes sentiments »
- « Je regrette de n'être pas resté en contact avec mes amis »
- « J'aurais aimé m'autoriser à être plus heureux »

Combien de personnes ont gâché leur vie pour ne pas avoir suivi leur inclination profonde et ont fait ce que l'on attendait d'eux (parents, professeurs, amis, etc.).

Travailler pour vivre et non pas vivre pour travailler. Cet adage peut être interprété de différentes façons. Le travail en lui-même n'est pas gratifiant et peut même être une torture s'il n'est pas conforme aux aspirations intimes. Par contre, si le travail correspond exactement à la passion qu'on fructifie, il peut être un tremplin énorme pour une vie bien remplie et heureuse. Ceux qui font le métier qui leur plaît et qui leur convient ne se plaindront jamais des heures prestées, tout simplement parce qu'ils sont en train de s'amuser en travaillant.

Théophraste, philosophe grec d'Erèse (Lesbos) (-371 – -287), élève d'Aristote, aimait à dire que le temps a beaucoup de prix. C'est donc lui qui inspira le proverbe anglais « time is money ». Lorsqu'il mourut, à l'âge de 85 ans, et son épitaphe est tout à son image :

*« Combien juste est ce proverbe :
Veut-on détendre l'arc de la sagesse, il se casse !
Tant qu'il travaillait Théophraste était bien portant ;
À peine s'est-il reposé, le voilà mort ».*

C'est malheureusement le lot de nombreux travailleurs : à peine sont-ils pensionnés qu'ils tombent malades puis meurent : le repos ne leur est guère avantageux. Certes, nous sommes tous de futurs cadavres, mais avouez que mourir dès l'entrée en période de retraite est pour le moins vexant.

C'est ce qu'a si bien compris Jane McGonigal, docteur en arts du spectacle, chercheur dans le domaine R&D à l'Institut pour le Futur, et créatrice de jeux visant à aider les personnes souffrantes à s'intégrer dans la vie. Après avoir subi une commotion cérébrale, elle raconte son parcours et les perspectives de guérison par le jeu dans une conférence TED : http://www.ted.com/talks/jane_mcgonigal_the_game_that_can_give_you_10

Les réflexions qui suivent se sont petit à petit (la réflexion a un besoin impérieux de temps) étoffées. Il y eut même des périodes d'insomnies : réfléchissant à un concept particulier, il m'arrivait de ne pas parvenir à

m'endormir. J'en profitais alors pour avancer dans ma réflexion. Et que dire de ces instants bénis au réveil où l'on s'octroie quelques grasses minutes encore avant de se lever, mises à profit pour développer tel ou tel aspect de ma réflexion, dans la clarification d'un point difficile ?

Jean Baliveau, le Québécois qui a fait le tour du monde à pied (et 53 paires de souliers plus tard !…), parcourant en onze ans (onze ans !) plus de 75.000 km (presque deux fois le tour de la terre !) à la vitesse moyenne de trois kilomètres par heure en poussant son tricycle où se trouvaient les éléments les plus indispensables pour sa survie (tente, sac de couchage, boisson, nourriture, nécessaire pour se changer, etc.) peut nous donner une autre définition du mot « temps ».

Séparé des siens depuis le 18 août 2000 après que son entreprise ait fait faillite, mais toujours confiant dans l'humanité (qui le lui a bien rendu, il y a donc de l'espoir !) il aura vu, en traversant 64 pays différents, tous les paysages possibles de la terre et pourrait nous en raconter sur des paysages, sur les différents peuples qu'il a croisés, les si nombreuses personnes qu'il a rencontrées et avec lesquelles il a eu des entretiens.

Que de belles histoires au coin du feu en perspective ! Que de sagesse et d'ouverture d'esprit accumulées !

« Sitting on the dock of the bay
Watching the tide roll away
I'm just sitting on the dock of the bay
Wasting time »
(Assis sur le quai de la baie
Regardant la marée rouler au loin
Juste assis sur le quai de la baie
Je tue le temps.)

Otis Redding

<http://www.youtube.com/watch?v=UCmUhYSr-e4&feature=related>

Il m'est déjà arrivé à maintes reprises de me trouver devant un spectacle admirable, devant un panorama à vous couper le souffle, de vivre un instant miraculeux de bonheur et mieux que tout, d'avoir la possibilité de le « savourer ».

« À force de passer sur des ponts, on finit par en oublier qu'il y a des rivières dessous. On en oublie le clapotis, le courant les algues, les poissons et les roseaux. On en oublie la vie. Et on a gagné quoi ? Du temps pour arriver plus vite à un autre pont. »

Patrick Sébastien, « Les joyeux guérissent toujours », Pocket, Oh ! Editions, 2012, p. 60.

Les amateurs de vin (ou d'alcool, ou de bière, ou d'huile d'olive, etc.) en véritables connaisseurs vous le diront : si l'on veut savourer un bon millésime, on ne se précipite pas pour l'avaler goulûment. On prend le temps **mirer, humer, lamper**, c'est-à-dire de le regarder sous toutes les coutures, d'en apprécier la couleur, la transparence, de le tourner, de voir sa réaction à la lumière, de le sentir, de découvrir tous ses parfums, de les identifier, puis d'en goûter un peu en le faisant tourner sur la langue, dans la bouche, sur le palais, de *claquer la langue*, de le laisser se répandre sur toutes les papilles gustatives, de le laisser vous envahir, et un peu comme Marcel Proust avec ses madeleines, de réveiller d'autres senteurs, d'autres expériences, d'autres goûts, etc. J'ai encore le souvenir d'un verre de vieil Armagnac 1927 que m'offrit un ami, Flavio Vedovelli, il y a trente ans déjà !

En matière de cuisine, chacun de nous a pu constater la manière avec laquelle la malbouffe tant décriée par Jean-Pierre Coffe, mais déjà mise au pilori par de nombreux médecins et diététiciens, a fini par s'imposer : repas rapides insipides, fast food, brunch (on « expédie » le breakfast en même temps que le lunch !), plats semi puis entièrement préparés, qu'il suffit de chauffer au micro-ondes, etc.

Frédéric Dard lui-même a condamné ce genre de cuisine :

« *Nuits de Chine, nuits câlines*, qu'ils chantaient, nos grand-pères !
Tu parles !

Dans ce temps-là, au moins, entre deux guerres ils avaient la paix. Vous savez pourquoi ? Parce qu'entre deux guerres, ils avaient LE temps.

C'est ce qui nous manque le plus, désormais. LE temps. Tout va trop vite, à des allures supersoniques. On est tous des projectiles balancés en tous sens. On a même plus le loisir de faire notre connaissance qu'on est déjà hors de portée les uns des autres, inaccessibles, dans des régions à jamais compromises.

Voilà notre drame. » « En avant la moujik », San-Antonio, alias Frédéric Dard (1921-2000).

Cette manière de nous sustenter a amené toutes sortes de nouvelles maladies qui étaient autrefois inconnues ou presque ou n'étaient réservées qu'à une minorité de gens aisés : obésité, hypercholestérolémie, athérosclérose, maladies cardio-vasculaires, diabète de type II, etc.

Que l'on soit stressé par le travail, par la course à l'argent, voire par la « course au plaisir » ne nous oblige pas à rester sédentaires devant une télévision.

Les plaisirs simples sont souvent les plus profonds et les plus durables : prendre le temps de se mitonner de petits plats en achetant soi-même les produits frais au marché (qui nous contraint, comme son nom l'indique, à nous mouvoir) du terroir et de saison, a non seulement des effets bénéfiques sur notre porte-monnaie mais également sur notre santé et notre bien-être.

Après la cuisine rapide, il faudra bien qu'on en revienne petit à petit à la cuisine lente;

Il est heureux que ce concept de lenteur (la tortue de la fable ne me démentira pas) ait atteint les sphères de la science : dans un entretien récent au magazine *Sciences et Avenir*, Isabelle Stengers parle de « slow science » et dit « Il faut ralentir le rythme de production

scientifique ». Moins, mais mieux. (Science et Avenir mars 2013, p. 98)

Nicolas Bouvier, poète-écrivain iconotextuel, est bien de cet avis : " Assez d'argent pour vivre neuf semaines. Ce n'est qu'une petite somme mais c'est beaucoup de temps. Nous nous refusons tous les luxes sauf le plus précieux : la lenteur " (L'usage du monde, p. 56)

En Wallonie, il est d'un grand intérêt de pratiquer les promenades sur le réseau RAVEL (ou Réseau Autonome des Voies Lentes) : à pied, en vélo ou à dos de cheval ou d'âne. Toute la richesse de la flore et de la faune wallonnes peut ainsi être admirée : quelles découvertes !

Il serait intéressant également de promouvoir le tourisme dans les airs : à côté des Montgolfières, il y a aussi les Zeppelins, qui semblent appelés à se développer. On peut dans ces engins, non seulement admirer à loisir le paysage, mais l'on peut également ouvrir les fenêtres, car la cabine du Zeppelin n'est pas pressurisée.

Selon Daniel Kahneman, prix Nobel d'économie en 2002, « nous avons deux systèmes de pensée qui se relaient, se complètent et provoquent aussi nos erreurs de jugement ». Développeur de ce qu'on appelle la « prospect theory » avec Amos Tversky, en vue dit-il de « vérifier le postulat de rationalité de la théorie standard en économie ». Toute sa pensée est cristallisée dans son ouvrage « Thinking, Fast and Slow » traduit en français par le titre moins parlant « Système 1/Système 2 : les deux vitesses de la pensée » (Flammarion, 2012). Voici comment il résume son livre dans un entretien paru dans un article du mensuel « Sciences humaines » n°246, mars 2013 :

« L'intuition est bien un produit du système 1 (ou système de pensée rapide). Mais le système 1, c'est bien davantage que l'intuition. Il englobe tout ce qui est automatique. Quand je dis $2 + 2$, vous pensez 4 : c'est ça le système 1, mais ce n'est pas de l'intuition. L'intuition, c'est l'une des nombreuses façons que nous avons d'avoir des pensées qui nous viennent automatiquement et de façon involontaire.

Quant au système 2 (ou pensée lente), la raison en fait partie mais il y a bien autre chose que la raison. Il est vrai que raisonner implique un effort et un caractère séquentiel par définition : or ce sont bien là deux caractéristiques de la pensée lente. Mais le système 2 est bien davantage que cela, il comprend non seulement la logique, la réflexion mais aussi le *self-control* par exemple.

L'idée générale, c'est qu'il y a un système de pensée lente (système 2) qui est très paresseux, indolent, alors que dans la pensée rapide (système 1), les pensées surviennent automatiquement sous forme d'émotions, de réactions, de récits. »

« Indifférent le paresseux ? Au contraire. Il est de la race des félins. Le paresseux se tient à l'affût, c'est un homme-chat qui regarde passer les miraculeux vols d'oiseaux dans le ciel, et cultive on ne sait quel désespoir souriant de bonne compagnie. »

Jean-Claude Pirotte, La légende des petits matins.

J'apprécie Frédéric Beigbeder comme auteur (« *L'amour dure trois ans* ») mais je ne le suis pas lorsqu'il avale « *Disgrâce* », le livre de John Maxwell Coetzee, programmeur, linguiste, prix Nobel de littérature en 2003 – deux cent cinquante pages – en deux heures[1], le récit fût-il aussi « prenant » que l'on veuille : comment peut-on apprécier à sa juste valeur l'écrit qu'on est en train de lire ? Le mieux serait pour moi de lire, de déguster, au même rythme que le livre a été écrit… Slow reading is good for you, d'autant que sa méthode de drague qui atteint 76% de réussites vaut le détour. Est-ce pur hasard s'il a écrit *Slow Man* ?

« La plupart de nos connaissances ne s'appuient pas sur des preuves mais sur des croyances raisonnables », dit Daniel Kahneman. Ces croyances raisonnables sont, me semble-t-il, la superstructure culturelle, juridique, sociale partagée par l'ensemble de la population. Pendant des milliers d'années, l'Humanité a cru raisonnablement (c'est ce qui apparaît comme le plus évident) que le soleil tournait autour de la Terre. Et si ces croyances raisonnables sont fausses, comme ce fut le cas avec les subprimes, eh bien, bonjour la crise financière…

« *J'ai surpris leurs regards
Et leurs mains qui s'effleurent*

Ils réinventent

À leur guise

Le temps

La musique

Et l'harmonie du monde »

Den Hall, Les embruns du passé,

http://www.atramenta.net/lire/les-embruns-du-passe/42378/8#oeuvre_page

Chaque fois nous comparons nos souvenirs avec l'expérience présente, nous nous sentons obligés de les organiser, de les classer, car nous sommes des êtres de structures, de relations, des êtres sociaux.

Pour ce faire, il est nécessaire, indispensable, capital même de savoir à un certain moment se donner le temps de s'arrêter, de contempler, de réfléchir à l'instant présent, de vivre l'instant intensément, voire à fond pour parvenir à saisir, à perpétuer cet instant de bonheur et pouvoir ainsi revivre plus tard ce merveilleux instant, ne fût-ce qu'en souvenir.

Les Grecs avaient inventé la notion de *kairos* («ι ός») qui est souvent comparé à l'opportunité : il faut saisir l'instant présent, l'occasion opportune car cela ne se reproduira pas. Cette notion de *kairos* a une importance capitale en médecine (il faut soigner au moment opportun car après c'est trop tard) et en stratégie (il faut porter l'attaque au moment *propice* pour pouvoir vaincre). En effet, on parle d'*art de la médecine* et d'*art de la guerre*.

On pourrait également, en abordant le *kairos*, parler d'un point-carrefour, croisement de dimensions différentes, lieu d'achoppement d'univers se rencontrant, etc. Aucune montre ne peut vous montrer ce qu'est le *kairos* et pour cause : il n'y a que le *ressenti de l'instant béni* qui peut aider.

Lorsqu'il s'agit de bonheur, on ne peut qu'y gagner, car on réussit alors à fixer, à « immortaliser » cet instant béni. Une fois « cristallisé » dans le cerveau, ce souvenir si agréable ne s'effacera plus (sauf accident bien sûr) jusqu'à la mort.

Et après la mort ? Ben j'en sais fichtrement rien mais nourrie par de multiples lectures, mon intelligence me laisse penser que tout disparaît petit à petit irrémédiablement, définitivement. Au moment de la mort, l'entropie croît de manière exponentielle. Une étude du professeur Jimo Borjigin, de l'Université du Michigan, a montré que lors d'un arrêt cardiaque, on constatait une augmentation de l'activité cérébrale correspondant à un état d'éveil élevé. D'ailleurs, la fameuse « lumière blanche » que l'on verrait au moment de la mort pourrait avoir une explication scientifique.

La joie, la bonne humeur peuvent à la rigueur se transmettre à autrui, de vivant à vivant, par contre, ni le « bonheur individuel » ni son contraire, l'affliction intense (dépression, désespoir) ne peuvent l'être, tout au plus pourra-t-on parler d'empathie.

Notons qu'il y a une partie non négligeable de l'humanité qui croit à la vie après la mort : pourquoi pas, si cela les aide à vivre ? Le Dr Victor Zammit prétend même qu'il en aurait la preuve irréfutable. La non réfutabilité étant contraire à la science, il ne pourrait s'agir que d'un dogme, d'une croyance donc. J'ai fait un tour sur son site victorzammit.com mais à part les sempiternelles « expériences de mort imminente » et de « séjour hors du corps » qui ont trouvé une explication scientifique plausible, je n'y ai trouvé que des redites et quelques injures envers Stephen Hawking qui, bien entendu, est moins compétent que Zammit en ce domaine, n'est-ce pas ?

Concernant la célèbre formule d'Einstein, Victor Zammit se permet d'écrire :

« Le vortex est le tourbillon des atomes et des molécules. Ash et Hewitt tirent de l'équation d'Einstein que puisque la matière et la lumière partagent un mouvement commun, la vitesse elle-même du tourbillon du vortex, doit être la vitesse de la lumière. Ils déclarent que c'est le seul sens à donner à l'équation d'Einstein et que c'est parce que le vortex tourne à la vitesse de la lumière que vous pouvez lire cette page ou voir une autre personne, les arbres et le ciel et voir tout le reste avec des yeux physiques. »

Tourbillon du vortex ? Kekséksa ? Comprenez qui pourra ; pour moi, ce n'est qu'un salmigondis de concepts mal compris, la lumière possédant une double nature : corpusculaire et ondulatoire.

Un autre scientifique (biologiste) de renom, Rupert Sheldrake, a une attitude plus posée, plus fine, mâtinée même de sarcasme et d'humour grinçant: il s'en prend régulièrement à ce qu'il appelle les « dogmes de la science ». Il est même venu faire une conférence sur TED qui a été suivie d'une série de remous et de désaccords à tel point que la conférence a été enlevée ; on a même parlé de censure ! Un comble pour le site TED Ideas worth spreading -(on peut cependant visionner la conférence s u r l e s i t e s o t t . n e t : <http://fr.sott.net/article/15370-Les-dogmes-de-la-Science-remis-en-cause-par-Rupert>

Certes, Sheldrake a raison, mille fois raison de poser le problème des dogmes : car la science n'a que faire des dogmes, la science est en perpétuelle recherche, et passer tout ce que l'on connaît au crible de la raison ne peut qu'être utile à l'avancement de la science. Quand elle ne le fait pas, la science se sclérose. Il me semble plutôt que les dogmes ne viennent pas de la science, mais plutôt de toutes les religions, quelles qu'elles soient, puisque préalable à toute discussion, ils mettent en avant un Dieu qui serait l'origine de toutes choses et la fin de toutes choses, un Dieu devant lequel on ne peut que se prosterner humblement.

Le problème avec Sheldrake, c'est que la plupart des fameux 10 dogmes qu'il crucifie ne sont pas les « dogmes de la science » mais ceux de la

science dénaturée :

Dogme 1 : La nature est mécanique, comme une machine.

Cette vision était la vision de la science **avant** la mécanique quantique, **avant** la relativité et même avant la dialectique. La science officielle et la recherche avec elle a **très justement** rejeté les dogmes mécanistes pour pouvoir faire un saut qualitatif. La réalité, la nature est au minimum de plusieurs ordres de grandeur plus compliquée que ne le prévoyaient les mécanistes.

Dogme 2 : La matière est inconsciente, l'univers est inconscient.

Jusqu'à preuve du contraire, toutes les expériences réalisées ne permettent pas de mettre en évidence une quelconque conscience de la matière (ou de l'univers lui-même). Personnellement, je serais heureux que l'on parvienne à découvrir de la conscience là où l'on pense qu'elle n'existe pas. Par contre, à l'intérieur de l'univers, il doit exister des variétés infinies de consciences (pourquoi devrions-nous être les seuls?), et donc d'intelligences : la conscience **émerge** à partir de la vie, qui émerge elle-même à la suite d'un nombre complexe de réactions biochimiques. La conscience a besoin d'un minimum de conditions, dont la complexité pour émerger. Le cerveau est l'élément le plus complexe de l'univers connu. Le problème corps-esprit (mind-body problem) qui est de savoir comment la conscience (considérée comme esprit) peut mettre en mouvement un corps matériel. Posée de cette manière, la réponse est impossible. Par contre, si nous considérons la conscience (l'esprit) comme une émanation du cerveau, cette entité hyper-complexe, le problème trouve sa solution tout naturellement : de la même manière qu'un ordinateur peut piloter un robot, la conscience pilote le corps puisqu'ils sont de même nature, c'est-à-dire des entités matérielles et énergétiques. D'autant que la mécanique quantique est venue apporter un éclairage nouveau sur le fonctionnement du cerveau (cfr. Roger Penrose). Les nombreuses avancées en neurologie et en neurochimie ont permis de comprendre entre autres le rôle particulier des astrocytes, ces cellules gliales du système nerveux central. Alors

qu'auparavant, on pensait que le rôle des astrocytes se cantonnait à participer à l'approvisionnement des nutriments aux neurones, on se rend compte maintenant qu'ils sont capables de communiquer. Bien plus, on a également découvert que ceux-ci sont à la source du mécanisme de neurogenèse.

Bien plus, selon le transhumaniste Ray Kurzweil, ingénieur chez Google où il dirige différents projets, au train où vont les avancements de la science et de l'informatique, les ordinateurs dépasseront les humains en intelligence dès 2029 ! Rappelons que Ray Kurzweil avait prédit (avec raison) que l'ordinateur battrait l'homme aux échecs. Ce fut chose faite en 1996. Il avait aussi prédit l'essor d'internet, prédiction que personne n'oserait mettre en doute aujourd'hui. Et comme l'avancement des sciences et de la connaissance humaine devient explosive (entre autres grâce à internet).

Dogme 3 : Les lois de la nature sont fixes dans le temps, immuables pour toujours.

Il ne s'agit pas de la vision de tous les scientifiques, mais bien d'une partie des scientifiques et certains d'un très grand renom. Le fait de rechercher des invariants, d'utiliser des « constantes fondamentales » qui sont - par définition - immuables, *constantes*, ne préjuge en rien sur la fixité des lois de la nature. Nous savons par exemple que si la loi de gravitation ne change pas suivant la planète où l'on pourrait se trouver, le résultat en poids change, lui. Par exemple, si notre poids sur Terre est de 70 kg, il sera de 11,6 kg environ sur la Lune mais 177,3 kg sur Jupiter (et près de 1895 kg sur notre astre). La nature véritable de la gravitation n'est toujours pas entièrement comprise, même par les physiciens les plus compétents. La récente découverte d'ondes gravitationnelles primordiales est de nature à aider dans cette recherche de la nature véritable de la gravitation. Il s'agit de la force qui, à l'échelle microscopique, est la plus faible des interactions fondamentales, mais c'est elle qui régit l'organisation de l'univers à grande échelle.

Le logicien et épistémologue hongrois Imre Lakatos (1922-1974), a montré que même les scientifiques peuvent avoir des difficultés à accepter des résultats d'expériences qui ne cadrent pas avec leurs constructions théoriques. A fortiori lorsqu'il s'agit de constructions d'origine religieuse, non scientifique, l'histoire a montré combien les constructions théoriques déistes avaient pu freiner l'avancement de la science.

Dogme 4 : La quantité de matière et d'énergie reste toujours la même (sauf au moment du Big Bang où tout apparaît venant de nulle part en un seul instant).

Sheldrake voudrait remettre en cause les principes de la thermodynamique mais ne les affronte pas ouvertement. Le Big Bang ne remet pas en cause les principes de la thermodynamique : le Big Bang est une transformation colossale due à des caractéristiques initiales particulières (une « singularité »). L'énergie ne vient pas de *nulle part* mais était déjà là sous une autre forme, de la même manière que la réaction d'un électron et d'un positron va par transformation, donner un faisceau de rayons gamma (photons énergétiques) qui eux-mêmes peuvent se transformer en d'autres particules.

Dogme 5 : La nature n'a pas de but, son évolution n'a pas de direction.

Que Rupert Sheldrake soit un fervent partisan du principe anthropique ne doit pas nous étonner. Pourtant, c'est plutôt lui qui devrait avoir la charge de la preuve que la nature en elle-même a un but (lequel ? Faire en sorte que nous puissions naître?). Avoir une direction ce n'est pas la même chose : l'histoire de l'univers nous apprend qu'il existe une ou plusieurs directions ; il ne s'agit pas d'une direction voulue mais une direction constatée. Le problème de la nature de l'entropie permet déjà d'en apercevoir l'explication naturelle.

Dogme 6 : L'hérédité biologique est matérielle et se trouve dans les gènes.

Nous savons maintenant que si l'hérédité émane bien des gènes, elle n'est pas tout : les transformations heuristiques dans les gènes relèvent aussi d'accidents ou d'erreurs dans la relecture ou la retranscription de ceux-ci. Toutes les tentatives visant à trouver l'hérédité autre part a échoué. L'hérédité, même des caractères acquis – si chère à Lyssenko – obtenue par « sélection naturelle » ainsi que nous l'a enseigné Darwin, ne peut se faire que via les gènes, mais peut être modifiée dans leur expression : ainsi, deux jumeaux ne seront jamais identiques. Ne confondons pas l'épigénétique (les mécanismes qui gèrent l'expression des gènes) avec la phylogénie qui étudie la parenté entre différents êtres vivants en vue d'en comprendre leur évolution dans le temps. La nature n'est pas fixe une fois pour toutes comme le prétendent les créationnistes. La thèse de Sheldrake qui voudrait qu'une sorte de « résonance morphique » aurait plus de poids que l'hérédité est à considérer avec intérêt mais circonspection.

Dogme 7 : Les souvenirs sont stockés dans le cerveau en tant que traces matérielles (dans des terminaisons nerveuses modifiées et des protéines à base de phosphore).

Les souvenirs sont effectivement stockés dans le cerveau, certes : lorsque vous vous déplacez, vous déplacez avec vous les souvenirs qui sont en vous. Cependant, les souvenirs peuvent aussi être stockés sur tout support matériel : photos, dessin, livre, programme informatique, base de données, hologramme, etc. Nous souvenirs personnels, vivants (la mémoire épisodique), sont non pas « stockés » comme on stocke des pommes de terre, mais enregistrés sous différentes formes dans notre cerveau, et à plusieurs endroits en même temps (la couleur, la texture, le parfum, le goût, la rugosité, etc.). Un parfum, un goût, une couleur, un son, peuvent les faire resurgir dans leur complexité. Nous savons également que l'on peut – à tort – s'approprier de faux souvenirs. Un cerveau qui ne fonctionne pas convenablement (par exemple à cause de l'ingestion de substances hallucinogènes) peut parfois avoir des souvenirs distordus, erronés.

Dogme 8 : Notre esprit est à l'intérieur de notre tête, toute notre conscience résultant uniquement de l'activité de notre cerveau.

Rupert Sheldrake est à l'origine de la théorie qu'il a appelée « résonance morphique ». Allant plus loin que la théorie de Bergson selon laquelle la mémoire personnelle ne se trouverait pas dans le cerveau, il formule l'hypothèse que la mémoire serait inhérente à toutes structures et systèmes organiques. Conséquence : la conscience ne se trouverait pas au sein de notre boîte crânienne !

On peut alors, si l'on suit sa théorie, se poser la question légitime de savoir où se trouve donc la conscience : lorsque je pars en voyage dans un autre pays, dans une autre ville, et même à un autre endroit, ma conscience, ma mémoire, mes aspirations, me suivent partout. Il faut donc nécessairement en déduire que ma conscience me suit à chaque endroit et si elle me suit à chaque endroit, cela veut nécessairement dire qu'elle se trouve à l'endroit où je suis. Et comme mon cerveau se trouve également à l'endroit (quel qu'il soit) où je suis, ma conscience doit bien se trouver à l'intérieur de ma boîte crânienne. S'il y a un défaut dans mon raisonnement, qu'on me le fasse connaître ; Des auteurs de science-fiction ont certes élaboré des romans où le héros se vidait physiquement de ses souvenirs, comme on vide un disque dur, mais cela reste bien entendu des extrapolations d'écrivain. Si nous parvenons déjà, via certaines techniques, à effacer des souvenirs douloureux, nous sommes loin de parvenir à emmagasiner la totalité du contenu du plus petit cerveau !

Les arguments de ceux qui défendent la théorie de la pensée non-matérielle ne résistent pas à la critique : cette théorie ne rend pas compte des corrélations existant entre l'état du cerveau modifié par l'absorption de certaines substances (drogue, alcool, café, etc.) et la capacité à penser et à agir (l'alcool a bien des effets nocifs sur notre faculté de conduire). Le fait que la plupart des animaux n'ont pas la capacité de « penser » indique à suffisance que pour y parvenir, il faut arriver à certain degré de complexité.

Dogme 9 : Les phénomènes paranormaux comme la télépathie sont impossibles.

On ne s'étonnera donc pas que Rupert Sheldrake soit également un fervent défenseur de la psychokinèse, de la télépathie, et autres pseudo-sciences combattues par le physicien Georges Charpak. Aucune expérience sérieuse de psychokinèse n'a été mise en évidence. Quant à la télépathie, à part quelques cas de coïncidence heureuse, rien n'a pu émerger de toutes les expériences menées en ce sens.

Dogme 10 : La médecine mécaniste est la seule qui marche réellement.

Ici aussi, Rupert Sheldrake mélange les genres. Il ne s'agit pas de la médecine *mécaniste* mais de la médecine reconnue comme telle, la médecine qui soigne. Les expériences en double aveugle doivent faire leur preuve pour qu'un médicament puisse être reconnu comme tel. Et encore : il faut nécessairement que les effets secondaires négatifs ne soient pas supérieurs aux effets positifs, sinon il faut laisser tomber. Car il faut d'autres médicaments pour pallier les effets négatifs et là c'est la surenchère. La surmédication amène à des dérives aussi graves que la prise de drogues dures. De toute manière, cela ne veut pas dire que d'autres médecines curatives n'existent pas : acuponcture, homéopathie, musicothérapie, médecine naturelle par les plantes, ostéopathie, etc. Il s'agit de médecines non conventionnelles (elles ne reçoivent pas de subsides publics). L'effet placebo lui-même, par le réconfort qu'il apporte à certains malades, connaît un regain d'intérêt⁸²³⁰;

Rappelons tout de même que les effets secondaires de certains médicaments sont pires que les effets bénéfiques. Et lorsqu'il s'agit d'un cocktail de médicaments, ayant des effets qui s'annulent ou qui se multiplient, les grandes entreprises pharmaceutiques et les grands laboratoires d'analyse devraient se montrer plus prudents dans les choix préconisés.

*

Bien autre chose sont les livres de Banesh Hoffmann sur Einstein (il s'efforce de cerner le personnage complexe « Albert Einstein, créateur rebelle » [7] ou de Lincoln Barnett « Einstein et l'univers » [8].

Albert Einstein, dans une lettre qu'il écrivit à Erik Gutkind après avoir lu son livre intitulé « Choisir la vie : L'appel biblique à la révolte », disait :

« « Le mot Dieu n'est pour moi rien de plus que l'expression et le produit de la faiblesse des hommes, et la Bible une compilation de légendes certes honorables, mais encore primitives et qui restent néanmoins assez puériles. Aucune interprétation, aussi subtile soit-elle, ne peut (pour moi) changer cela »

Einstein, Lettre à Erik Gutkind.

Est-ce suffisamment clair ?

Le Dr Zammit aurait, lui, déjà trouvé les *tachyons* puisqu'il prétend :

« Une explication scientifique possible de la matérialisation est que les tourbillons des atomes de l'esprit de l'après-vie sont plus rapides que la vitesse de la lumière et ne peuvent pas être vus avec nos yeux physiques. »

Nous yeux physiques ne peuvent certes voir les « atomes de l'esprit » de l'après-vie. Qui s'en étonnera ? Il est vrai qu'Ash et Hewitt parlent de « science des dieux » (science of the gods) visant à réconcilier le mystère et la matière.

Le seul scientifique qui ait vraiment cru avoir trouvé les tachyons est le professeur Roger W. Clay, de l'Université d'Adélaïde (Australie), spécialiste des faisceaux de particules produits dans la haute atmosphère par les rayons gamma à haute énergie qui bombardent constamment notre Terre. Pendant plus de vingt ans, il a étudié l'effet Tcherenkov (du nom du physicien russe Pavel Alekseïevitch Tcherenkov (1904-1990)), le rayonnement bleu produit lors de la désintégration de particules,

phénomène similaire à l'onde de choc supersonique : lorsqu'une particule se déplace *dans un milieu* (par exemple l'eau) à une vitesse supérieure à celle de la lumière dans ce milieu, elle produit un flash de lumière comme celui qu'on peut voir dans l'eau entourant le cœur d'une centrale nucléaire.

Cela ne veut pas dire que la particule voyage à une vitesse supérieure à la vitesse de la lumière dans le vide. Simplement que dans le milieu (air, eau), la particule voyage plus vite. L'effet *dilatation du temps* en dérive. L'énergie cinétique d'un électron tournant dans son « nuage » autour du noyau est de quelques électrons-volt tandis qu'une particule « primaire » de haute énergie venant de l'espace (souvent un proton) possède une énergie cinétique un milliard de fois plus importante. S'il avait vraiment mis en évidence des tachyons, Roger Clay aurait révolutionné la physique. Tel ne fut malheureusement pas le cas.

Mais terminons cette partie pour revenir à notre réflexion sur le temps.

Pour « saisir » le temps, il est indispensable de s'arrêter pour réfléchir.

S'arrêter permet également d'*appréhender* l'instant, de rendre d'une richesse infinie l'instant qui est estimé, évalué, primé, goûté. Il est impossible d'apprécier à sa juste valeur le temps si on ne s'accorde pas un instant de répit pour le savourer, le goûter, le déguster.

Ainsi, lorsque je découvre au détour d'un chemin de montagne un paysage fabuleux, époustouflant, je m'arrête immédiatement pour me remplir de ce spectacle.

Waouh ! M'écrié-je et je prends de cet instant magnifique des milliers de photos dans ma tête que j'essaie de fixer de manière indélébile dans des zones multiples de mon esprit et d'« engranger » dans les nombreux tiroirs de ma mémoire, mon album-photos intérieur. La mémoire humaine est ainsi faite que les images, les sons, les parfums et les goûts (mais aussi les sensations de plaisir et de joie) s'interpénètrent et se renforcent

mutuellement.

Ce sont ces moments-là qui sont en quelque sorte un morceau d'éternité chanté par Arthur Rimbaud (Œuvres complètes, Ed. Gallimard, 1960, L'Éternité, Le Livre de Poche, Classiques, p. 96) :

« Elle est retrouvée.

Quoi ? #8211; L'Éternité.

C'est la mer allée

Avec le soleil. »

[9]

Comme Zaz, Isabelle Geoffroy de son vrai nom, je veux#8230; « de l'amour, de la joie, de la bonne humeur, c'est pas l'argent qui fera mon bonheur, moi je veux crever la main sur le c#oelig;ur » :

<http://www.youtube.com/watch?v=Tm88QAI8I5A&feature=relmfu>

Lorsque plus tard il m'arrive de connaître une période de déprime, de blues ou de spleen, je m'assieds et ouvre tour à tour chacun de ces tiroirs à trésors !

Quand je suis arrivé avec mes parents comme jeune immigré en Wallonie, j'ai essayé de me « fondre » dans les jeunes élèves wallons enrichis de différentes nationalités : Grecs, Italiens (Sardes, Siciliens, Pouillais, Vénitiens, Toscans, Calabrais, Napolitains, Abruzzais, Molisans, Frioulans, etc.), Espagnols, Polonais, Marocains, Algériens.

Ainsi, Alfred Doeblin, le père du célèbre Wolfgang Doeblin (mathématicien de génie mieux connu en France sous le nom de Vincent Doblin qui s'est attaqué à la résolution de l'équation de Kolmogorov), lorsqu'il fut obligé de fuir son pays, l'Allemagne nazie, conseilla sagement aux jeunes immigrés en France :

« Ne vous isolez pas trop dans des associations de concitoyens, entrez en relation avec la littérature française, lisez ce qui paraît, plongez-vous dans

la pensée et dans les sentiments du pays où vous vivez et dont les habitants vous entourent ! Saisissez le présent ! Osez ! »

Sage conseil s'il en est : on ne peut qu'être gagnant en s'immisçant, en se plongeant dans la connaissance de la langue, la littérature, les möurs, les connaissances, la culture du pays qui vous accueille. Et il est complètement faux que vous pourriez y perdre votre âme : bien au contraire !

Il faut dire aussi que la Wallonie me l'a bien rendu.

Lorsque je reviens dans mon île natale, la Sardaigne, rien ne me dérange plus que cette légion de touristes qui se vantent d'avoir parcouru – en une quinzaine de jours tout au plus – toute la Sardaigne, et surtout d'avoir « avalé » tant de kilomètres, tant de paysages, tant de « sensations » (tous des lieux communs) sans se donner la peine de s'arrêter ne fût-ce qu'un instant pour les goûter. D'ailleurs, une véritable indigestion attend celui qui ne fait que « dévorer » des distances.

Je suis même persuadé qu'à la fin de son séjour, il s'en retourne Gros-Jean comme devant et il repart sans avoir goûté à l'essentiel : l'âme sarde véritable, ce mélange de philosophie, de poésie, de chant et d'enjouement.

Pour goûter un bon film, il faut le regarder à la bonne « vitesse ». Essayez seulement de savourer les meilleurs films à grande vitesse (par exemple en appuyant sur la touche « fast forward ») et vous verrez. D'abord, si vous ne l'avez pas au préalable vu à vitesse « normale », vous ne comprendrez normalement rien à la trame.

Personnellement, alors que je fais une halte dans un village éloigné que je ne connais pas, je m'efforce de m'arrêter également pour prendre le temps de parler avec les personnes qui y vivent : l'esprit des lieux les habitent.

J'apprécie énormément le temps consacré à parler avec les vieux « sages » avisés.

Dans certains villages de Sardaigne assez éloignés du mien, il m'est arrivé de m'asseoir à côté d'une bande de vieillards qui semblent « tuer le temps ». Au premier abord, ils semblent figés, austères et taciturnes. Immédiatement après le coutumier salut, opinant du chef, invariablement accompagné d'un beau sourire, je m'assieds tranquillement à côté d'eux.

Je ne dis rien, ne fais aucune réflexion. Je regarde ce qu'ils regardent. Immanquablement, après quelques minutes, l'un d'eux m'adresse la parole : de qui es-tu le fils ? La glace est rompue.

Alors, petit à petit, la curiosité leur vient de savoir qui est celui qui peut s'asseoir à côté d'eux sans dire un mot pendant dix minutes. Ils m'assaillent dès lors d'une myriade de questions. Qui je suis, d'où je viens, suis-je parent avec untel qui porte le même nom, etc.

À ce moment, j'en apprends plus sur le village que si j'avais compulsé plusieurs livres pour savoir ce qui fait l'âme de la population, quelle est son histoire. J'emploie ici, bien sûr, le mot âme dans son sens non religieux.

La clef pour ouvrir ce coffre à trésors : offrir du temps, donc. C'est seulement ainsi que les cœurs s'ouvrent et l'âme du village vient à vous comme sur un plateau d'argent.

Dans mon propre village, il en va autrement, bien sûr : car là, je suis connu. La glace est rompue depuis belle lurette. Émigré depuis plus de cinquante ans, je ne connais pas (plus) tous les noms des patriarches octogénaires ou nonagénaires, mais eux ils me connaissent depuis ma plus tendre enfance. C'est la raison pour laquelle j'apprécie hautement la conversation avec ces anciens : ce sont eux qui me rappellent certains souvenirs qui sont restés enfouis dans ma mémoire.

Et à ma plus grande joie, ils m'en apprennent aussi d'autres dont j'ai oublié jusqu'à leur trace.

*« Mais que deviendrons-nous en clouant cet instant
Sur les murs de raison qui cernent notre temps ? »*

Jodelle, Le goût de l'inconnu, dans Le miroir sans tain : les reflets amoureux Ed. ILV

http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre21725.html#page_2

C'est dans cet esprit que j'ai mis sur papier les réflexions qui suivent, d'abord disparates, ensuite plus structurées, sans être cependant totalement strictement conformes à une rigoureuse logique philosophique, ce dont je ne me targue pas.

Elles valent ce que valent des réflexions d'un amateur passionné par ces questions et sont sûrement dérisoires du point de vue scientifique (ce n'est pas mon métier et je renvoie pour la partie plus « technique » les lecteurs à des ouvrages ou des sites spécialisés où ils peuvent satisfaire leur curiosité et avoir toutes les explications physiques, mathématiques, astronomiques, chimiques ou bio-chimiques nécessaires) mais du moins, **ce sont mes propres réflexions** ; très personnelles donc, qui reflètent donc mes insuffisances dans nombre de domaines -, nourries bien entendu par de multiples lectures sur le sujet et des sujets connexes (tout est lié, nous apprend la méthode dialectique).

« Why, he wondered, did so many people spend their lives not trying to find answers to questions ; not even thinking of questions, to begin with ? Was there anything more exciting in life than seeking answers ? »

Isaac Asimov, « Prelude to Foundation », Grafton Books, 1988, ISBN 0-586-07111-3 , p. 267

Vous y trouverez donc des incohérences, des contradictions, voire-même des questions que vous jugerez saugrenues, stupides voire hors propos. J'assume ces imperfections dans mon essai en construction et prie mes lecteurs de m'en faire part si cela ne risque pas de leur faire perdre leur temps précieux. Comme le disait le grand poète américain Walt Whitman dans son poème Song of Myself :

« Do I contradict myself ?

Very well then I contradict myself,

(I am large, I contain multitudes.) Est-ce que je me contredis ? Très bien alors, je me contredis. (Je suis vaste, j'en contiens des multitudes) »

Ainsi que vous pourrez le constater à la lecture de ces réflexions, je m'efforce d'apporter parfois un éclairage plus poétique à certains passages, non pas pour imiter Titus Lucretius Carus (il est, je pense, inimitable) mais pour « alléger » un peu la tension. Je suis même d'avis que si les grands laboratoires intégraient dans leurs équipes l'un ou l'autre poète, qui apporterait un regard neuf, ils y gagneraient certainement. Charles Baudelaire est un des plus grands poètes français, mais également un des plus grands philosophes et connaisseurs de la nature humaine. François Requet a consacré son mémoire de master à cet aspect de Baudelaire :

« Le poète croit que les étiquettes s'envolent et que seules les apparences restent, et c'est pourquoi il s'enivre. Il s'enivre parce qu'il n'a pas la réponse, parce que devant l'angoisse de cet univers sans réponse il n'a pour exutoire que la jouissance du beau, de cette beauté pétrie de multitude que le philosophe veut réduire à l'unité et que l'ivresse des sens décuple. »

et un peu plus loin :

« Telle est la définition du poète d'après Baudelaire, et ce qui va nous intéresser dans cette introduction, c'est que, d'un certain point de vue, le poète baudelairien ressemble au philosophe. Ils ont quelque chose de très fort en commun : ils s'intéressent tous deux en priorité à ce dont tout le monde se désintéresse et leur point de vue sur le monde les exclut de celui-ci. L'un comme l'autre sont en quelque sorte des inadaptés

cherchant ailleurs ce qui leur fait défaut. »

François Requet, Baudelaire et la philosophie
lisible sur Atramenta.net :

<http://www.atramenta.net/lire/ baudelaire-et-la-philosophie/37899>

Après tout, il y a bien des astrophysiciens qui deviennent Premier ministre, comme Cheick Modibo Diarra, « Navigateur interplanétaire », où il participe à différents programmes de vols non habités à la Nasa (JPL de Pasadena) mais également paysan, dirigeant une ferme expérimentale, grand passeur de savoir – l'intelligence universelle – à l'instar de Neil Turok, aussi bien à la NASA (programme Mars Outreach) qu'au Mali, cet immense pays de 1.241.000 km², traversé par le grand fleuve Niger, mais dont le Nord fait partie du désert saharien.

Lisez également, dégustez plutôt, les livres de Calixthe Beyala, écrivaine camerounaise, dont les romans sont écrits dans une langue très colorée (épiciée dit même Allain Jules, chercheur, journaliste et intellectuel français d'origine camerounaise) et d'une fraîcheur sans égal (cfr. « Le Christ selon l'Afrique », Ed. Albin Michel, 2014).

Un préalable donc : **je ne cherche fondamentalement pas à prouver ou à démontrer de manière définitive ou absolue ce qu'est le temps**, ni même le « cours du temps » ou ses multiples avatars. Je livre ici mes humbles réflexions toutes personnelles, toutes subjectives, et je conçois bien sûr que l'on puisse être d'un avis totalement opposé.

J'attends bien entendu de ceux qui prônent une opinion contraire qu'ils argumentent, et articulent leur réflexion et le cas échéant me montrent où je me suis trompé et en quoi je me suis trompé, afin que je puisse évoluer de manière positive dans la mienne.

Je suis ainsi persuadé que cette « dialectique » sera plus profitable que de simples contestations « sans queue ni tête » et fera avancer notre compréhension du monde qui, soit dit en passant, est encore bien fragile, partielle.

La vision du monde de l'homo sapiens vivant dans des grottes ne peut certes être la même que celle du paysan gaulois ou de l'homme dit moderne. Les peurs ont aussi changé de nature : la peur « primale » a laissé la place à la peur « nucléaire ».

Chaque fois que nous sommes pressés, nous avons l'impression que le temps est notre « ennemi » et qu'il s'évertue à nous ralentir, nous faire perdre nos moyens.

Nous nous excitons misérablement, au lieu de suivre la morale de la fable de Jean de La Fontaine que j'ai bien entendu toujours fait mienne : « *rien ne sert de courir, il faut partir à point* ».

Peut-on ralentir le temps ? Titre la revue « Sciences Humaines » n°239 dans un dossier signé Christophe Rymarski. Et de prôner le mouvement *slow* : *slow food*, *slowcitta*, *slow management*, *slow design*.

Qui saura décrire les conséquences funestes du fast-food ?

Et si par malheur nous nous ennuyons dans le train, dans la salle d'attente d'un médecin, d'un avocat en réfléchissant aux précieuses minutes que nous sommes en train de perdre, nous avons l'impression que le temps se joue de nous, nous englue encore plus fort dans la nasse, la gadoue, la marmelade de notre ennui.

C'est surtout à ce moment-là que nous avons l'impression de « toucher » le temps. Nous sommes constamment « englués » dans le temps, telles des particules dans un champ de Higgs.

Le temps nous couvre, nous entoure, se colle à nous et les seuls moments où nous parvenons à nous « extirper » de cette glu, c'est justement lorsque nous sommes heureux : tous les amoureux ont connu cette sensation.

Qu'est-ce que le temps ?

Mais il en est de même pour une équipe sportive gagnante : quelques heures de bonheur suffisent à faire oublier tout le mal qu'ils se sont donnés auparavant.

[1] Premier bilan après l'apocalypse, Frédéric Beigbeder, Le Livre de Poche, Ed. Grasset, 2011, ISBN 978-2-253-17340-3 , p.78

Cause première… cause toujours !

« Puisque toute vérité est l'unité de l'absolu et du relatif, la tâche de connaître la vérité ne consiste pas à poursuivre on ne sait quelle vérité absolue, définitive et éternelle, mais oblige à rechercher l'illimité dans le limité, à connaître l'absolu dans le relatif. »

Tchang En-Tsé, *Connaissance et vérité* [10]

Je ne désire donc pas parler ici de ce que certains philosophes appellent les « **causes premières** » (ou causes finales, comme quoi être premier ou dernier, c'est du pareil au même – Socrate a toujours cherché, mais en vain, la cause de toutes les causes, ιτί

άντ ν aition panton) par lesquelles ils entendent ou plutôt ils envisagent, car ce n'est qu'une hypothèse comme une autre, une Entité qui **serait la cause du tout**…, de lui-même, et du reste, un Dieu donc, un être parfait (que veut dire parfait ? Qu'il a été fait de manière parfaite mais par qui ? Etc.) appelé par une myriade de noms différents, ou du moins une sorte de divinité suprême qui se serait c r é é e e l l e - m ê m e (ι τ ί

άντ ν ίν ι ο Θ ός mais il faut justement le prouver…).

D'où la question : comment peut-on se créer soi-même sans être déjà là – sous quelque forme que ce soit - ? N'est-ce pas là un solipsisme de première ? Et dans ce cas, il est évident que l'on ne s'est pas créé soi-même puisqu'avant il y avait déjà quelque chose.

À tout phénomène, à tout processus, il y a nécessairement une (ou des) cause(s). Les processus s'enchaînent et se multiplient, d'où l'entropie croissante.

La quête de la science consiste **justement** à trouver l'enchaînement nécessaire. Et il n'y a pas de rupture dans l'enchaînement des causes mais un « susseguirsi », une succession infinie de maillons.

En ce sens, et en ce sens seulement, je partage le « postulat d'objectivité » de René Descartes :

« Nous ne nous arrêterons pas aussi à examiner les fins que Dieu s'est proposées en créant le monde, et nous rejetterons entièrement de notre philosophie la recherche des causes finales ; car nous ne devons pas tant présumer de nous-mêmes, que de croire que Dieu nous ait voulu faire part de ses conseils : mais le considérant comme l'auteur de toutes choses, nous tâcherons seulement de trouver par la faculté de raisonner qu'il a mise en nous, comment celles que nous apercevons par l'entremise de nos sens ont pu être produites ; et nous serons assurés , par ceux de ses attributs dont il a voulu que nous ayons quelque connaissance, que ce que nous aurons une fois aperçu clairement et distinctement appartenir à la nature de ces choses, a la perfection d'être vrai. » (René Descartes, Principes de Philosophie, I, 28 in Œuvres philosophiques, tome 3, Garnier, 1963-1973, p. 108)[11]

« Est-ce le cœur si déconcerté du temps

Ces battements singuliers que j'entends

Qui martèlent tant la face de l'univers ? »

Fialyne Olivès, Tic Tac

http://www.atramenta.net/lire/tic-tac/36963/1#oeuvre_page

Si je vois une horloge, je pense à l'horloger, certes, parce que je sais que cette horloge est un ensemble de pièces usinées qui participent de concert à un mouvement ; le plus stable possible ; pour me donner une mesure que nous appelons heure, minute, seconde ou simplement par commodité « temps ».

« Ça creuse sa route, une seconde, ça laisse un sillon infinitésimal, à la dimension de son poids, et ça grave une histoire faite de creux et de pics, et si on y posait le bras d'un tourne-disque, on entendrait une vie. Et pourtant, c'est quoi, une seconde ? C'est quoi ? Une façon de segmenter une dimension incommensurable ? Une manière de piéger le temps ? De jeter de la poudre sur une forme invisible pour en distinguer les contours ? C'est quoi ? Peut-on seulement en voir une, quand elle est isolée ? »

Paquo Campos, « Je voulais vous dire, avant de mourir », p. 7,
I L V ,

<http://www.atramenta.net/lire/je-voulais-vous-dire-avant-de-mourir--partie-1/36429>

Mais en regardant l'Univers, la Nature, la Vie, je ne pense pas à une sorte « d'horloger supérieur » : l'Univers existe et est, la Nature existe, est, la Vie existe, est (mais peut-être cessera-t-elle d'exister, d'être, du moins sur notre bonne vieille Terre, notamment si nous continuons à la malmener).

Ainsi que le déclarait Richard P. Feynman « Nobody ever figures out what life is all about, and it doesn't matter. Explore the world. Nearly everything is really interesting if you go into it deeply enough. » (Personne ne sait en quoi consiste la vie, et cela n'a pas d'importance. Explorez le monde. Pratiquement tout est vraiment intéressant si vous allez suffisamment au fond des choses.)

Je ne vois nulle « perfection » là-dedans, seulement de l'existence, de l'être en constante évolution via les processus les plus variés. Néanmoins, je ne puis m'empêcher de m'émerveiller de la richesse, de l'inventivité de la nature pour créer des structures, des modes d'existence, des solutions à des difficultés d'existence.

La science avançant à grand pas depuis la mise au point des ordinateurs de plus en plus rapides et de plus en plus puissants, l'homme est parvenu pour la première fois à « créer la vie » : à l'Université de Stanford, des biologistes, dont Hamilton O. Smith, sont parvenus, grâce à une simulation basée sur 28 algorithmes (1900 interactions moléculaires et 582.970 paires

de bases tout de même !) à répliquer la biologie de l'organisme connu le plus simple (il s'agit d'un mycoplasme, bactérie parasite des parties génitales, contenant seulement 525 gènes dans son ADN).
<http://news.stanford.edu/news/2012/july/computer-model-organism-071812.html>
<http://www.sciencemag.org/content/319/5867/1215.abstract?sid=7f44b176-e396-4>

Cela donne de bons espoirs de parvenir à se débarrasser de cette bactérie responsable de nombreuses affections.

Dans le domaine des neurosciences, le projet SPAUN (Semantic Pointer Architecture Unified Network) de Chris Eliasmith vise à créer une simulation du cerveau. Il a d'ailleurs écrit un livre à ce propos : « How to Build a Brain ». Il s'agit donc d'un modèle informatique élaboré à l'aide d'un programme dédié (Nengo, que l'on peut télécharger sur le site <http://www.nengo.ca/overview> et même voir fonctionner). Pour l'heure, il simule environ 2,5 millions de neurones organisés en sous-systèmes qui visent à recréer par ordinateur des régions corticales comme le cortex préfrontal, les ganglions basiliaires ou le thalamus. On est encore loin des quelque cent milliards de neurones qui composent le cerveau humain, mais il semble bien que l'on aille dans la bonne direction : cela marche et la simulation de Chris Eliasmith permettrait de reconnaître des objets, de se souvenir, et même d'apprendre !

Un projet concurrent, intitulé « Human Connectome Project », démarré en 2009 dans le laboratoire de neuro-imagerie de l'UCLA (Université de Californie, Etats-Unis) s'est donné pour objectif de dresser le plan de câblage du cerveau humain pour en comprendre toute la connectivité structurelle (matière blanche). Doté d'un scanner de nouvelle génération d'une résolution proche de 0,5 micromètres basé sur la technique d'IRM à tenseur de diffusion qui suit le passage des molécules d'eau à travers les axones ; l'IRM fonctionnelle quant à elle suit les molécules d'oxygène qui irriguent le cerveau ; , il permettra de voir « in vivo » le fonctionnement du cerveau, quelles sont les zones touchées par des maladies comme la sclérose amyotrophique latérale, certains types d'autisme, la dégénérescence sénile et pouvoir à terme soigner ces

maladies invalidantes touchant à des degrés divers près d'un tiers de la population.

L'architecture des réseaux de neurones utilisent dans la partie logicielle qu'on appelle Deep learning (terme dû principalement à Geoffrey E. Hinton qui l'a diffusé) une série d'algorithmes à représentations distribuées : les données observées sont créées par l'interaction de nombreux facteurs et à différents niveaux. La recherche a démarré dès 1974 par les travaux de Paul Werbos sur les réseaux de neurones récurrents interconnectés, puis en 1980 grâce au Neocognitron du Japonais Kunihiro Fukushima, puis s'est développée grâce aux travaux du Français Yann LeCun sur la rétropropagation du gradient (backpropagation en anglais) permettant de calculer le gradient d'erreur dans un neurone intégré dans un réseau de neurones artificiels. Depuis 2013, LeCun dirige le laboratoire d'Intelligence artificielle de Facebook.

Mais ce n'est pas tout : le projet SyNAPSE (pour Systems of neuromorphic Adaptive Plastic Scalable Electronics), en collaboration avec la firme IBM (son directeur a renommé IBM « Intelligent Business Machines » !) est à la croisée entre les neurosciences, les nanotechnologies et les ordinateurs surpuissants, vise à créer un ordinateur cognitif, qui apprend par l'expérience, en utilisant des algorithmes avancés et des circuits spéciaux (neuromorphes) dédiés en silicium. Dharmendra S. Modha, en collaboration entre autres, avec Mildred Dresselhaus, professeur au M.I.T., dirigent le projet, financé principalement par le Département de la Défense américain. Cet élément est de nature à s'interroger sur les véritables motivations qui sous-tendent le projet (« intelligence » signifie « renseignements » en anglais américain).

À une plus grande échelle, chez nous, en Europe, le projet HBP (« Human Brain Project ») vient de recevoir l'appui de la Commission européenne qui va contribuer à son financement (pour un coût global de 1,19 milliard d'euros). Il y a dans le monde plus de 100.000 chercheurs en neurosciences qui sont à l'origine de plus de 5 millions d'études totalisant quelque 30 millions de pages. Malheureusement, toutes ces études

constituent une connaissance disparate, fragmentée et il faudrait maintenant donner du sens à toute cette masse de connaissance. Rappelons qu'il y a en Europe quelque 127 millions de personnes qui souffrent, d'une manière ou d'une autre, d'une maladie du cerveau (Alzheimer, Parkinson, AVC, etc.). Henry Markram, le directeur du projet HBP à l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) en Suisse, explique dans une conférence sur le site TED comment, à partir du Blue Brain Project commencé il y a quelque 7 ans, il a rassemblé une équipe internationale de spécialistes dans différentes disciplines (mathématiques, biologie, physique, etc) il a modélisé quelque dix mille neurones virtuels interconnectés par plus de trente millions de synapses, il en est arrivé à l'idée de lancer un projet beaucoup plus ambitieux, le deuxième en importance après le LHC : partant d'une colonne corticale (groupe de neurones dont les champs de réception sont identiques), il envisage de connecter des millions de neurones virtuels interconnectés par plus de mille trillions de synapses ! On peut sans craindre déclarer qu'il s'agit du plus grand projet intellectuel qui ait jamais été mis sur pied. Cela va certainement changer radicalement la manière de construire les futurs ordinateurs basés sur les processeurs neuromorphiques (la taille des données serait mesurée en exabytes !). Le projet rassemble quelque 256 groupes de recherche répartis dans 24 pays différents et avec l'appui de 120 institutions et 20 groupes industriels. À terme, cela devrait conduire à créer un cerveau humain entièrement simulé sur ordinateur (rendez-vous en 2023 : ou bien le projet triomphe et c'est une nouvelle ère qui commence, ou bien il fait un grand flop et Roger Penrose gagne son pari sur le *cerveau quantique*). Son livre « Les Ombres de l'Esprit » tente de rechercher la science de la conscience qu'il n'entrevoit que dans la physique quantique [12]. Sur le site TED, il y a plusieurs conférences sur le sujet mais celle-ci vaut le détour : http://www.ted.com/talks/henry_markram_supercomputing_the_brain_s_secrets.htm

Les prochaines années vont semble-t-il être décisives à ce propos. Et l'enjeu est de taille : le plus gros ordinateur en voie de construction (qui calculera en exaflops) consommera environ 20 Mégawatts alors qu'un « simple » cerveau humain ne consomme qu'environ 20 watts, soit un

million de fois moins ! Et pourtant, le cerveau est gourmand en énergie : pour un poids représentant quelque 2% de l'ensemble, il consomme pratiquement 20% de l'énergie produite et notamment lors du traitement de l'information. Les échanges de signaux entre neurones (flux de charges électriques portées par des ions calcium, potassium et sodium) via les axones et les dendrites mais aussi les échanges de neurotransmetteurs au niveau des synapses. Et ce seraient ces derniers les plus gourmands en termes d'énergie. Et ce n'est pas nécessairement lorsqu'on réfléchit beaucoup que l'on consomme beaucoup plus : la différence, observée par tomographie par émission de positrons (PET) et par imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) se serait que de 1% à peine. L'image d'un cerveau qui « carbure » et « bouillonne » a vécu.

Si Roger Penrose et Stuart Hameroff ont raison (comme je le pense) de soutenir que la conscience est plus qu'un simple processus électrochimique et traitement informatique (et tout porte à croire que cela soit le cas), on peut se demander si des phénomènes comme l'intrication quantique (phénomène observé en mécanique quantique où deux objets intriqués se comportent comme un seul objet, l'état de l'un influant immédiatement sur l'état de l'autre peu importe la distance qui les sépare, même si celle-ci est très grande – on parle alors de « non-localité ») ne régissent pas le fonctionnement de celui-ci, cela permettrait de comprendre pourquoi certains cerveaux d'autistes savants peuvent calculer de manière prodigieuse ou reproduire de mémoire un paysage entier par simple survol dans un hélicoptère.

On peut écouter Stuart R. Hameroff, professeur d'anesthésiologie et de psychologie, directeur du Center for Consciousness Studies à l'Université d'Arizona à Tucson, sur le site <http://www.singularityweblog.com/stuart-hameroff-quantum-consciousness/> où il défend son Orch OR Model (théorie de la conscience basée sur la réduction du paquet d'ondes). Il a également fait une conférence (en 2010 déjà!) aux Google Tech Talks où il présente le résultat étonnant de ses 20 ans de recherche : <http://www.youtube.com/watch?v=LXFFbxoHp3s>

Il semble donc bien que l'on soit à la veille d'une série de découvertes importantes quant à l'émergence de la conscience et de la compréhension du cerveau. Le modèle Orch OR de Penrose et Hameroff permettrait d'expliquer comment les informations se cristallisent dans les microtubules via un processus (calcul) quantique (bit/qubit).

Le problème de la conscience (hard problem, awareness) est à distinguer du problème (moins ardu), de la mémoire, de l'apprentissage, des réactions : la conscience consiste à pouvoir se focaliser sur une chose par la simple volonté, en gardant à l'esprit tout ce qui entoure.

Il serait tentant de croiser le projet *Human Brain Project* de Henry Markram avec le premier ordinateur quantique construit par D-Wave (D-Wave I possédait un circuit comportant 439 qubits, tandis que D-Wave II acheté par Google et la Nasa, possède lui 512 qubits) et voir comment les patch-clamps réagissent et avec quelle vitesse (!) dans un simulateur D-Wave.

Il est à noter que parallèlement, se développent des projets concernant la bionique qui consiste à rechercher chez les animaux, les plantes, la nature, des modèles en vue de les transformer en réalisations techniques. Le modèle du velcro, inventé par l'ingénieur suisse Georges de Mestral (1907-1990), fut inspiré par la bardane et les crochets de ses bractées qui s'ingéniaient à se fixer aux vêtements des promeneurs ou des chasseurs. Il est également connu que Léonard de Vinci tenta de reproduire le vol en s'inspirant des ailes de pipistrelles.

La bionique est tellement développée actuellement qu'elle a donné naissance à l'intelligence artificielle, la robotique, la recherche aérodynamique, les revêtements auto-nettoyants, les panneaux solaires, etc.

La « réalité augmenté » est une autre facette qui désigne la superposition d'un modèle virtuel en deux ou trois dimensions à la perception que nous avons de la réalité grâce à nos yeux. Sur le site de futura-sciences, il est

possible de suivre l'évolution de la recherche et des inventions à ce
p r o p o s :

http://www.futura-sciences.com/fr/doc/t/technologie/d/realite-augmentee_977/c3/22

Les villes dans lesquelles nous vivons sont grandement façonnées par la manière dont nous, humains, percevons la réalité.

L'architecture des villes modernes, &oeuvre pourtant d'ingénieurs et d'architectes de talent, n'a jusqu'à récemment, pratiquement rien appris de la nature, et c'est non seulement dommage, mais c'est surtout triste à pleurer.

Pourtant des paysages naturels et humains splendides, à couper le souffle, existent un peu partout sur terre et méritent qu'on les préserve.

Si vous voulez avoir une idée de ce dont je parle, il vous suffit de regarder les films de Godfrey Reggio (Koyaanisqatsi en 1982, Powaqatsi en 1988, Naqoyqatsi en 2002) et de Ron Fricke (Chronos en 1985, Baraka en 1992, et Samsara en 2011).

Dans le domaine des courts-métrages, « Contre temps », réalisé par six étudiants de Supinfocom Arles (Jérémi Boutelet, Thibaud Clergue, Tristan Ménard, Camille Perrin, Gaël Megherbi et Lucas Veber), a été sélectionné par le prestigieux Festival du film d'animation d'Annecy : il raconte le périple d'un chasseur de trésors obsédé par le temps (il collectionne principalement des montres et des horloges en tous genres), il sauve une petite fille seule en l'aidant à fuir lors de la montée des eaux (représentant la course contre le temps, le course contre la mort) :

<http://vimeo.com/71695621> ou <http://contretemps-lefilm.com/> .

Ce sont des films grandioses sans dialogues, sinon des hymnes à la beauté, des chants et des orchestres humains naturels pris sur le vif. À voir et à revoir non seulement pour leur esthétique mais également pour leur message profondément humain qui transparaît.

Heureusement, des courants nouveaux sont en train de renverser le mouvement et vont permettre de nous offrir des solutions innovantes, belles et surtout respectueuses de la nature.

Il est agréable de voir qu'il est des penseurs, des inventeurs, des architectes et des ingénieurs qui préfèrent s'inspirer des solutions que la nature nous offre déjà toutes prêtes, qu'il suffit la plupart du temps de copier, d'adapter : c'est la bionique, l'archiborescence de Luc Schuiten, ses maisons biosolaires et ses jardins verticaux qui laissent augurer des solutions innovantes, utiles, belles aussi et surtout qui ne détruisent pas mais au contraire s'adaptent à la nature. Mais pour y parvenir, il ne faut pas se mettre des öillères…

Jonathan Swift (1667/1745) devenu célèbre pour les aventures de Gulliver est souvent repris pour sa citation-poème (il préfigure les fractals de Benoît Mandelbrot) :

*« So, naturalists observe, a flea
Hath smaller fleas that on him prey ;
And these have smaller still to bite 'em ;
And so proceed ad infinitum »*

(Ainsi, les naturalistes observent une puce parasitée elle-même par de plus petites puces qui la sucent, et ces dernières sont infestées d'autres plus petites encore qui les mordent ; et ainsi de suite jusqu'à l'infini.) (trad. Libre de l'auteur)

La vraie réalité serait un empilement de réalités différentes et nous habiterions seulement l'une d'entre elles.

Dans son livre « L'histoire secrète du monde », Jonathan Black nom de plume de Mark Booth, s'en prend aux scientifiques sincères qui volontairement limitent leurs questions :

« Ce qui veut dire que les grandes questions, POURQUOI la vie, POURQUOI l'univers ? » ; qui sont clairement philosophiques » ; ne peuvent trouver leur réponse chez les scientifiques qui se comportent UNIQUEMENT en scientifiques. Si nous demandons « POURQUOI sommes-nous là ? », nous risquons d'être dupés par une réponse qui, comme celle de la jeune fille , est totalement valable puisque c'est une réponse grammaticalement juste à la question, mais qui laisse un brin de déception au creux du ventre, car elle n'apporte pas la réponse fondamentale que nous attendions.

Il se trouve que nous avons tous soif d'entendre une réponse au niveau de l'intention.

Aussi brillants soient-ils, les scientifiques qui ne comprennent pas cette nuance sont, philosophiquement, des crétins. »

Outre le fait que ce point de vue est une véritable injure envers les vrais scientifiques (même s'il n'est plus là, on lui laisse le soin d'en répondre le cas échéant), il démontre à merveille qu'il ignore totalement qu'un scientifique ne se pose jamais la question du « pourquoi » mais du « comment ».

Un véritable scientifique limite volontairement son champ d'investigation et apporte une réponse rigoureuse, si possible la plus exhaustive, à l'unique » ; voire aux quelques » ; question(s) qu'il se pose ! Si, du point de vue philosophique, crétinisme il y a, eh bien ce n'est pas là qu'il faut le chercher » ; mais bien chez ceux qui prétendent trouver des réponses à des questions qui sont » ; me semble-t-il » ; des inepties du point de vue scientifique.

Dans son livre « Le Guide du voyageur galactique », Douglas Adams décrit comment on a créé un super-ordinateur appelé Deep Thought afin de répondre à la question ultime du sens de la vie et calculer la réponse à la grande question sur la Vie, l'Univers et le Reste : et celui-ci de répondre : « Quarante-deux ». Ce qui, bien sûr, est une plaisanterie. Quoique, recherchant la séquence de nombres appelés « moments de la fonction zêta de Riemann », les mathématiciens de l'Université de Bristol en

Grande-Bretagne, Jon Keating et Nina Snaith, (qui a reçu en 2008 le prix Whitehead, décerné par la London Mathematical Society) faisant le lien entre nombres premiers et physique quantique, ont montré pourquoi le troisième moment de la fonction zêta était justement 42 ! De la même manière, la suite de Fibonacci, due au mathématicien italien Leonardo Fibonacci (1175-1250) se retrouve étonnamment dans la plupart des êtres vivants (nombre de pétales de fleurs, croissance des plantes, d'organismes vivants comme les escargots, etc.) et est liée au nombre d'or, proportion « magique » tel que $(a+b)/a = a/b$ (ce nombre, irrationnel est désigné maintenant par la lettre grecque phi ϕ ;) et vaut environ 1,6018. C'est comme si la nature se créait chaque fois des briques qui sont la somme des deux briques qui les précèdent. crtnnt27a69g445e grands peintres comme Léonard de Vinci et la plupart des architectes classiques s'en sont servis à loisir.

Créer des ponts entre différentes disciplines est souvent porteur de réponses nouvelles.

Tel est évidemment l'avis du philosophe des sciences William Whewell (1794-1866) qui a soutenu, envers les empiristes purs, que la meilleure collection de faits ne saurait faire avancer la science si l'on ne dispose pas d'une hypothèse qui relie l'ensemble des faits entre eux.

N'oublions pas que le théorème de Fermat (appelé avant d'être démontré, « conjecture » de Fermat) n'a pu être résolu qu'après qu'une série de ponts aient été construits entre différents champs des mathématiques.

Pourquoi vouloir À TOUT PRIX essayer de trouver une INTENTION si celle-ci est sinon inexistante (ce que je modestement soutiens), du moins une pétition de principe de la part de ceux qui la posent ? Car pour qu'il y ait *intention*, il faut qu'il y ait la vie, arrivé à un stade de complexité suffisant pour qu'émerge la *conscience*. Lorsqu'on considère l'intelligence, une sorte de fruit de la conscience, on ne peut qu'être émerveillé. Je ne pense pas (mais je peux me tromper) que l'intelligence puisse exister sans support matériel, sans la vie. Déjà, la vie est un équilibre très fin qui est sujet à de nombreux accrocs : la maladie déséquilibre la vie de manière

temporaire, la mort de manière définitive.

Mais cela n'est pas tout : il faut aussi une volonté de diriger, de conduire, de mener les faits dans une direction. Essayer de trouver AVANT quelque chose (l'intelligence) qui est une conséquence, une fonction qui vient APRES, (à un stade de complexité suffisant) c'est non seulement mettre la charrue avant les bœufs ; et là on n'avance guère dans tous les sens du terme -, mais c'est n'avoir pas compris que la philosophie a fortement évolué depuis Socrate et Platon . L'évolution de la philosophie est dialectique : elle se nourrit de science et, en retour, elle nourrit elle-même la science. Et c'est heureux !

Un exemple récent nous permet d'illustrer la puissance de la dialectique. Le mathématicien britannique Thomas Bayes (1702-1761), est maintenant très connu pour son théorème (posthume) qui est en train de révolutionner les statistiques et la science. Rodney D. Holder, dans son livre « God, the Multiverse, and Everything », paru aux Editions Ashgate, l'utilise aussi bien en cosmologie (le fait que notre Univers est si finement adapté à l'émergence de la vie confirme l'hypothèse du Multivers) qu'en ce qui concerne le « paradoxe du corbeau » (tous les corbeaux sont noirs, tous les oiseaux noirs ne sont pas nécessairement des corbeaux)[13]. Un long article lui a été consacré dans la revue de vulgarisation scientifique « Science et Vie » de novembre 2012 (n°1142) : « La formule qui décrypte le monde ». Bien que l'inférence de Thomas Bayes ait été connue depuis 1763 environ, ce n'est que depuis vingt ans que l'on a **compris** la puissance de ce théorème qui est en train de révolutionner la manière de faire de la modélisation statistique, et bien qu'il soit difficile à implémenter, les progrès qui sont intervenus en mathématiques, surtout par l'utilisation des méthodes d'échantillonnage MCMC (chaînes de Markov Monte Carlo) ont depuis grandement facilité les calculs, produisant des modèles cognitifs performants. C'est cette même méthode qu'utilisent les physiciens du LHC pour l'analyse de l'échantillonnage : cfr la thèse d'Alessandro Camboni, chercheur au LHC, publiée récemment et disponible sur le site <http://cds.cern.ch/record/1557898/files/Thesis-2013-Camboni.pdf>

La thèse de Camboni a ceci de particulier – qui me réjouit évidemment énormément en tant que Sarde – d'être résumée en une quinzaine de pages en catalan (il travaille également à l'Université de Barcelone) et en sarde, sa langue maternelle. Grâce à Alessandro Camboni, la langue sarde s'est confirmée à l'instar du catalan, comme langue scientifique internationale. Bravo l'artiste et merci pour l'excellent travail (scientifique et linguistique).

Les statistiques de Bayes ont fait une entrée fracassante en physique quantique grâce au travail des physiciens américains Christopher Fuchs et Carlton Caves ainsi que du britannique Ruediger Schack, qui sont à l'origine du Bayesianisme Quantique ou Qbisme (quantum bayesianism). Grâce à cet outil, c'est toute l'étrangeté de la physique quantique qui trouve une explication : ainsi, le célèbre paradoxe du chat de Schrödinger qui est *à la fois* mort et vivant semble résolu. Nous savons pertinemment qu'un chat ne peut pas être à la fois mort et vivant mais la fonction d'onde décrivant le système (enceinte fermée contenant un chat – vivant bien entendu –, une fiole de poison, un atome radioactif ayant 50% de chances de se désintégrer dans l'heure qui suit, et un marteau qui brise la fiole dans ce cas, libérant du coup le poison et tuant le chat par la même occasion). Il s'agit bien entendu d'une expérience de pensée, aucun physicien connu n'ayant à se reprocher la mort d'un chat pour tenter l'expérience. Selon Christopher Fuchs, il n'y a pas de paradoxe. En fait, l'effondrement de la fonction d'onde n'est pas une donnée physique mais simplement une propriété subjective de l'observateur.

La formule de Bayes peut être facilement posée et est ainsi lue :

$$P(A/B) = P(B/A) * P(A) / P(B)$$

« Pour connaître *a posteriori* la probabilité de A en connaissant B, il faut prendre la probabilité de B en connaissant A et la multiplier par (*a priori*) la probabilité de A divisée par la probabilité de B. »

Ou, comme l'écrivent très clairement les auteurs de l'article «211; que je recommande chaleureusement de lire- Martine Fontez et Roman Konicof avec la collaboration de Boris Bellancer, Fiorenza Cracci, François Lassagne, Hervé Poirier et Emile Pauscher :

*« Posant que la probabilité de A sachant B **dépend** de la probabilité de B sachant A, elle mime les allers-retours d'une pensée prête à remettre en cause ses fondements. »*

C'est là **exactement** ce que dit la dialectique matérialiste, sans le formalisme mathématique propre aux statistiques. La théorie et la pratique font des allers-retours incessants et s'influencent mutuellement. La dialectique matérialiste **étend** ces allers-retours incessants à l'**ensemble de la connaissance** humaine (il s'agit une théorie holistique). Si vous voulez une application concrète de la dialectique à la société moderne, sur son caractère holistique, et principalement à la finance, lisez le livre de Charles H. Ferguson « L'Amérique des Prédateurs » : bien que n'étant pas dialecticien marxiste, Ferguson applique, sans le savoir semble-t-il, la dialectique matérialiste et avec Richard Bookstaber, économiste, financier et ingénieur de formation, il appelle cela le « couplage serré » :

« Avantageuses à bien des points de vue, les technologies de l'information et la mondialisation n'ont toutefois pas que des bons côtés. De leur fait, des quantités d'institutions diverses et variées ont atteint un niveau d'interdépendance jusque-là inédit dans l'histoire de l'économie. L'efficacité accrue du système a un prix : sa fragilité. On en a la preuve quand un tsunami au Japon perturbe les activités des entreprises électroniques et des fabricants de voiture américains, quand les Etats-Unis tournent au ralenti pendant une semaine à cause d'une vingtaine de terroristes, et, surtout, à travers l'exemple de la finance. Avant l'ère du Net et de la dérégulation, la faillite d'une société ou d'un marché ne mettait pas le reste du secteur en danger. Ce n'est plus vrai aujourd'hui. »

Charles H. Ferguson, édition française : L'Amérique des Prédateurs, p. 306, JCLattès et en anglais « *Predator Nation* », Crown Business, 2012.[14]

Ailleurs, il écrit un peu avant (p. 292) : « *Le contrecoup de la bulle immobilière et de la crise financière américaine méritent une plus large place dans le débat sur la crise de la dette européenne.* »

Très pertinemment, il résume (p. 311) que « seule une réglementation généralisée peut être efficace ». Nous ajouterions *au niveau mondial*. En effet, si la réglementation possède des vides juridiques qui permettent non seulement des échappatoires qui permettent d'éluder le fisc, mais également de véritables montages d'ingénierie fiscale, il est certain que ceux qui y ont intérêt vont s'en servir pour leur seul bénéfice.

Et que dire de l'industrie financière des transactions à haute fréquence (HFT : high frequency trading, aussi appelé *flash trading*) mise sur pied par l'ancien professeur de mathématiques Jim Simons qui, à l'aide d'ordinateurs très puissants, exploite en mode automatique la moindre tendance, même si elle ne dure qu'une fraction de seconde et « écrème » ainsi via le *scalping* de manière automatique les marchés financiers grâce à des algorithmes qui sont à l'affût du moindre changement de tendance et qui réagissent à la milliseconde pour donner un ordre d'achat ou de vente de milliers, voire de millions d'actions ou de produits structurés. Tous les financiers sans exception prétendent que la société ne pourrait fonctionner sans la finance et le mouvement des capitaux : ils opéreraient comme une sorte de lubrifiant et reconnaissent que la finance *ne produit pas de richesse*. Encore heureux qu'ils l'admettent du bout des lèvres. L'argent (la masse monétaire) n'est en réalité qu'une image (parfois fortement déformée) de la richesse réelle créée, passée et présente.

Time is money disaient les magnats de Londres. Ils ne savaient pas si bien dire : ces millisecondes, mises bout à bout, font au final des milliers de milliards de millisecondes rentables et font gagner des milliards à son fonds d'investissement. Quelle est son utilité sociale ? Aucune. Pire, ces transactions à haute fréquence engendrent régulièrement des mini-krachs financiers et c'est donc l'ensemble de la société civile qui trinque. La flibuste moderne n'a rien à craindre des lois. On peut se demander

d'ailleurs par quel biais juridique l'on a permis l'instauration de ce trading haute fréquence : les opérations sont passées, acceptées et traitées à la même vitesse que celle des ordinateurs gérant le marché boursier lui-même. Comment est-il donc possible de porter un œil, d'analyser et de vérifier la légalité des opérations ainsi immédiatement acceptées et traitées ? Lorsqu'un trader passe un ordre, il subit toute une série de contrôles (de son back office, de ses supérieurs, etc.) qui en vérifient l'authenticité (provenance, montant, type de transaction, etc.). Ici, rien de tout cela puisque tout se joue par langage machine pratiquement instantané (de l'ordre de la milliseconde pour les biens de consommation (commodities) et de la microseconde pour le marché des actions (equities)). Ainsi lorsqu'une société qui fait du trading à haute fréquence joue en bourse et rassemble des sommes colossales pour déséquilibrer un marché (surtout à la baisse actuellement), la victime voit ses ressources fondre comme neige au soleil sans qu'il puisse intervenir en quoi que ce soit, sinon tout déboucler avec pertes et fracas ! Qu'en sera-t-il lorsqu'on intégrera les ordinateurs quantiques ? Et que dire des « dark pools », ces opérateurs de marché (hors marché officiel) traitant des volumes d'ordres de bourse sans afficher le prix des transactions, permettant ainsi aux acteurs boursiers de rester totalement anonymes ;

Certaines tentatives de créer une monnaie indépendante de toute banque ou de tout État ne sont pas non plus à l'abri de la création et donc de l'éclatement d'une bulle spéculative. Tel a été le cas du phénomène Bitcoin, cette « monnaie électronique » créée de toutes pièces en 2009 par Satoshi Nakamoto et s'échangeant au départ un millième de dollar a vu sa valeur grimper, grimper jusqu'à atteindre récemment la valeur de 266 dollars. Comment une monnaie qui au départ ne vaut qu'un millième de dollar peut-elle enfler au point de voir des centaines de milliers de fois son taux de départ ? En fait, c'est une chaîne de Ponzi déguisée. Les derniers arrivants paient les premiers. Dès que la confiance s'écroule un peu, le château de cartes s'écroule.

Il faudrait peut-être faire lire aux naïfs qui ont investi dans Bitcoin ce qu'est la vraie valeur d'une monnaie : elle n'est que la contrepartie de la

valeur *réellement* créée dans l'économie. Toute différence, aussi minime soit-elle, est le début d'une spéculation. Et comme Bitcoin n'avait aucune contrepartie réelle (à part celle qui lui a été attribuée de manière conventionnelle au départ), on pouvait s'attendre à une déconvenue certaine à un moment ou un autre. Surtout que l'on s'est vite rendu compte que des spéculateurs patentés ont poussé à la hausse artificielle de la demande (et donc de la valeur) de cette monnaie créée de toutes pièces.

A son avantage, il faut dire que la monnaie bitcoin bénéficie d'un coût de transaction dérisoire, et qu'elle se joue des instituts d'émission comme la BCE ou la FEB.

Bien entendu, les trafiquants de tout acabit ont vu là un procédé unique pour « blanchir » impunément leur argent sale.

Et heureusement que la masse monétaire totale n'était que de 21 millions d'unités (celle en circulation atteignait à peine 11 millions d'unités). Imaginez le désastre si cela avait pu atteindre des milliers de milliards !

L'or lui-même, valeur refuge par excellence, peut être à l'origine d'une bulle si l'on thésaurise à outrance. Gare au réveil au moment de l'éclatement de celle-ci.

Pour en savoir un peu plus et avoir surtout une idée claire sur l'argent et sa fonction, il faut lire les chapitres I, II et III de son livre *Le Capital (Livre I)* ainsi que les chapitres XVII et XVIII (Accumulation, Circulation, Crédit et Change) du *Livre II*. (*le texte est disponible sur le site www.marxists.org*) Après avoir lu ces pages, vous ne verrez plus la monnaie comme vous la voyiez auparavant et vous vous rendrez compte de toutes les balivernes qui nous sont pondues par les soi-disant « experts ». La dialectique matérialiste est une méthode que Marx a constamment utilisée dans son analyse de la société et c'est ce qui lui a permis d'aller en profondeur : la prédiction du futur, connaissant le présent, n'est pas rendue plus précise par des éléments d'informations concernant le passé (cela est indispensable **mais pas suffisant**) mais par

une connaissance plus précise du présent, porteur des germes du changement. [15]

La méthode dialectique nous apprend de plus que de petits changements quantitatifs s'additionnent et à certains moments (que peut-être le théorème de Bayes pourrait calculer) des changements **qualitatifs** interviennent lorsqu'une brisure intervient.

Si l'on allie donc le théorème de Bayes avec la théorie du Chaos, il y a de fortes chances pour qu'on arrive enfin à une théorie révolutionnaire qui nous permettra de faire un bond qualitatif (encore une fois la dialectique) dans les sciences !

Le philosophe des sciences Pascal Nouvel, dans un article paru dans le hors-série « Les dossiers de La Recherche », nous apprend à bien distinguer la science des techniques :

« Quand on fait de la science, on est dans la création. C'est une activité par nature imprévisible. Quand on fait de la technique, on est dans la répétition et l'assemblage de quelque chose qui est déjà connu. Quand on assemble la première lampe à incandescence, on ne peut pas être sûr qu'elle va fonctionner. Il y a du pari ; là, on est dans la science. Mais quand on reproduit l'opération mille, cent mille, un million de fois, on est dans la technique. Une lampe à incandescence, c'est de la science ; des lampes à incandescence, c'est de la technique. La différence est dans ce passage de l'unité à la multiplicité. »

La Recherche, Hors-série n° 44, août 2011, p. 8.

Si nous regardons le tableau du peintre français Gustave Courbet (1819-1877) « L'Origine du Monde », nous pouvons soit y voir une allégorie à la femme, à la maternité, à la vie. Mais nous pouvons aussi, si nous allons plus loin dans la réflexion, y voir tant d'autres choses.

Je ne sais si Courbet avait voulu réellement provoquer ou amener ses contemporains à y voir autre chose qu'un pubis et une vulve.

Personnellement, j'y vois plutôt une question existentielle voire une métaphore cosmologique, mais peut-être vais-je trop loin.

On aurait pu montrer de manière tout aussi allégorique le nombril d'une femme. Lorsqu'on lance comme une boutade et qu'on se demande : « Adam et Ève avaient-ils un nombril ? », on questionne également la sagacité humaine et la réponse est bien sûr affirmative.

Je ne prétends DONC PAS répondre à la question «– et je ne crois d'ailleurs pas que celle-ci soit du domaine du connaissable – qui tараude les grands philosophes et accessoirement les poètes : « **pourquoi y a-t-il quelque chose plutôt que rien ?** » (Leibniz, 1646-1716) , corollaire de « **qu'est-ce qui fait qu'il y a quelque chose** » ? ou la nature a-t-elle eu vraiment le choix de se créer plutôt que de demeurer néant (David Berman le chanteur-parolier des Silver Jews se pose également la question dans la chanson « Like like the the the death » : Why is there something instead of nothing ?) ?

Le physicien Peter Lynds est d'avis que si l'on en arrive à conclure que l'univers est éternel et n'a donc pas de commencement dans le passé, l'univers DOIT exister (il n'a donc pas le CHOIX) : la non-existence n'est donc pas une option pour lui. Seul un univers éternel est capable d'apporter une réponse à cette question. *Why is there something rather than nothing. The finite, infinite and eternal*, Peter Lynds <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1205/1205.2720.pdf>

Le fait de déclarer que c'est Dieu qui est à l'origine de toutes choses nous fait-il avancer d'un pouce dans la compréhension ? En quoi les philosophes qui soutiennent que ce « quelque chose » a toujours existé et existera toujours, sous toutes les formes que ce « quelque chose » (énergie, matière) peut et pourra prendre, seraient-ils moins avancés, pertinents que ceux qui prétendent que Dieu est à l'origine de toute chose ? N'est-ce pas au contraire reculer dans la réflexion que de prétendre que c'est un Dieu qui est derrière la création ? En effet, en recourant à Dieu, on arrête de réfléchir au réel et on plonge dans le surnaturel, dans l'irrationnel.

L'apparition de la première particule dans un néant absolu est un événement bien plus considérable que le Big Bang lui-même : avant, peut-on dire, il n'y avait rien, maintenant, il y a *quelque chose*. La question-même peut-elle avoir un sens ? On peut prouver par l'absurde que la question contraire amènerait une contradiction insurmontable : si ce « quelque chose » n'existait pas, si la réalité avec toute sa complexité était absente, pourrait-on raisonnablement poser la question inverse : « pourquoi n'y a-t-il rien plutôt que quelque chose ? » Cela a-t-il un sens ? Non, puisque, s'il n'y a rien, on ne peut même pas se poser la question : le néant ne réfléchit pas, ne pense pas.

Pour Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), « *le temps et l'espace n'existent qu'en tant que relations : le temps est l'ordre de la succession et l'espace est l'ordre de la coexistence* » : c'est l'ensemble des relations entre succession et coexistence qui nous font croire que le temps et l'espace existeraient bel et bien. Ce n'est qu'une simple illusion. On voit là toute la profondeur et la modernité de Leibniz.

Tout ce que nous apprend le modèle standard semble indiquer que la nature est contrainte de passer du « presque néant » à « presque l'infini » et vice versa. Ou si l'on veut, chaleur extrême, puis froid extrême, puis chaleur extrême, puis froid extrême, etc. Dieu et Satan, en quelque sorte.

Quand on pose la même question qui fut posée à Saint-Augustin : que faisait donc Dieu avant de créer, le monde, on nous répond que Dieu étant éternel, il est en dehors du temps, il n'a pas cette « qualité » d'être dans le temps. Dieu a donc le défaut d'être dans une dimension *autre*. Dieu se cacherait-il ou serait-il pris dans les rets des supercordes repliées sur elles-mêmes ?

Nous savons tous par expérience « qu'il y a quelque chose », que le monde, la réalité existe. Aussi Einstein demande de manière très pertinente : Dieu avait-il le choix ? Ce qui peut s'interpréter comme : puisqu'il y a quelque chose, c'est que la possibilité qu'il n'y ait rien

(l'alternative) n'a pas de sens, n'a pas lieu d'être. Le monde existe parce que s'il n'existait pas, on ne serait pas en train de nous poser ce genre de question.

Entre ces extrêmes, il y a nous, notre monde, notre univers. La question « quelle est la cause première ? » n'a pas de sens puisque cette cause *première* a elle-même une cause, qui elle-même a une cause, qui elle-même, etc. Et qu'est-ce qui cause la causalité ? Et enfin (ou presque) qu'est-ce qui cause la cause de la causalité ?

J'accepte comme une évidence la réalité du monde. Je me contente donc (si on peut dire) de constater qu'il y a quelque chose : et **déjà je m'émerveille** !!

Car l'émerveillement est la source d'immenses joies fondamentales et à l'origine de bien des recherches philosophiques. Ce n'est pas pour rien non plus que la philosophe genevoise Jeanne Hersch (1910-2000) intitule son principal ouvrage « L'Étonnement philosophique » [16].

Cette question primordiale posée pour la première fois par le mathématicien, physicien et philosophe Leibniz « pourquoi y a-t-il quelque chose plutôt que rien ? », doit être décomposée pour en savourer toute la portée, scientifique, philosophique et même métaphysique :

- pourquoi ? Question initiale déjà : pour quoi ? Quelle est la cause, la nature, le fondement ? Causalité, le mot est déjà lâché : c'est lui qui est la trame du tout. Dans son livre « Le facteur temps ne sonne jamais deux fois », paru en 2009 dans la collection Champs Sciences, Éd. Flammarion, Etienne Klein pense que la causalité est peut-être plus fondamentale que le temps et qu'elle pourrait être à l'origine de réflexions abyssales (je crois que c'est le terme qu'il emploie)[17].

- y a-t-il ? Autre question : nous savons d'instinct « qu'il y a », qu'il existe, que nous existons, que nous sommes. Mais qu'est-ce que cela veut dire ? Cette façon « neutre » de dire, de déclarer « il y a », donc il (3e personne, c'est-à-dire hors de moi) existe et je ne peux pas déclarer le contraire, même si je crois pouvoir « imaginer » qu'il aurait pu peut-être ne rien exister. Mais cette négation de la réalité existante apparaît d'elle-même comme absurde, devient immédiatement inconséquente : il y a. Puisque je me pose la question (ou toute autre question d'ailleurs), c'est que « quelque chose » (entre autres, moi), existe.
- quelque chose : l'adjectif indéfini (quelque, signifiant un(e) certain(e)), accolé à ce mot également indéfini qu'est « chose », ce « terme le plus général qui désigne tout ce qui existe » dicit le dictionnaire de Paul Robert, et dont l'origine est le latin « causa », la cause (tiens, tiens…).
- plutôt : adverbe signifiant à la place de, de préférence à (mais y a-t-il jamais eu un choix ?)
- que rien : rien provient du latin res qui a donné le terme « réel » et qui signifie …la chose, et donc encore …causa, la cause. !

Puisque nous sommes là, cela est une chose certaine (à moins d'imaginer que nous soyons une variable dans une simulation informatique, ce qui ne fait en réalité que reporter la question, un peu comme les réponses religieuses) nous avons tout le mal du monde à imaginer un univers fait uniquement de néant.

Nous sommes là : nous existons, il y a donc nécessairement quelque chose. Pourquoi ? Et pourquoi le pourquoi ?

Rappelons que Peter Lynds a répondu à sa manière à la question essentielle : étant donné qu'un univers éternel existe, il n'est pas possible et cela à aucun moment de son existence, que la non-existence puisse être une option. Que pouvez-vous répondre à cela ?

Un être intelligent peut se poser la question de savoir ce qu'est l'intelligence : il est assez intelligent pour cela, condition nécessaire, quoique non suffisante. Par contre, une entité dépourvue d'intelligence (par exemple une pierre) ne se posera jamais la question, inutile pour elle. Elle est. Point.

Les tenants du créationnisme prétendent qu'il y a un « dessein caché » dans l'univers (qui, soit dit en passant a pris bien de l'extension, de l'âge, et de la complexité depuis les écrits religieux).

Prenez la plus petite particule de l'Univers et demandez-vous : cette particule a une cause mais y a-t-il une volonté derrière son existence ? La cause ne se suffit-elle pas à elle-même ?

Pourquoi donc y a-t-il quelque chose ? Ce genre de question aurait été traitée avec humour par Groucho Marx : sans doute aurait-il dit quelque chose du genre « Il y a quelque chose pour que l'on puisse se poser la question » ou « parce que s'il n'y avait rien, la question ne se poserait même pas » ou encore « Faites pas chier avec ce genre de question et contentez-vous de manger vos rillettes de veau ».

Pour moi, parler de cause « première » est un tour de passe-passe logique : les causes troisièmes ont été auparavant causes secondes comme c e l l e s - c i o n t é t é a u p a r a v a n t intitulées «– improprement «– causes premières«… Ainsi, le Big Bang a à un certain moment été considéré comme une sorte de cause « première »«… À tort. Puisqu'il doit y avoir

nécessairement un avant Big Bang. Le Big Bang lui-même ne provient pas de rien mais d'une singularité qui elle-même, etc. Comme l'explique Michio Kaku, professeur de physique théorique au City College de New York, le terme de « Big Bang » est doublement impropre : il n'est pas « big » du tout puisqu'il prend naissance dans un point de densité inconcevable (une singularité) et ce n'est pas un « bang » puisqu'il ne pouvait être entendu, alors qu'il n'y avait encore rien pour transmettre le son ou les vibrations !

Rien ne sert de courir, il faut partir du point

Et le point, d'où part-il ? Du point de départ, dirait encore Groucho Marx.

Heureusement, il y a des physiciens honnêtes comme Etienne Klein, philosophe des sciences, directeur du laboratoire de recherches sur les sciences de la matière du C.E.A., qui réagissant à ce qu'on lit souvent dans la presse (à sensation), remettent souvent les pendules à l'heure :

« Cette découverte de l'expansion de l'Univers a permis de faire de la cosmologie historique, d'extrapoler vers le passé, de plus en plus loin. Et, sur le papier, on est arrivé à un Univers qui, au fur et à mesure que l'on remontait dans le temps, était de plus en plus petit, jusqu'à devenir ponctuel. C'est-à-dire réduit à un point de taille nulle, de volume nul, avec une température infinie et une densité infinie, une « singularité », au sens mathématique. C'était juste un calcul, qui permettait d'aller au-delà de ce qui était matériellement observable, à des temps où toute observation est impossible. Et à ce point théorique on a associé un instant zéro !

(

Dans les congrès de physique, personne n'en parle jamais ! (i.e. de cet instant zéro). La seule certitude est que l'Univers, il y a 13,7 milliards d'années, est passé par une phase où il était hyperdense et hyperchaud et où son volume n'était pas nul. C'est le moment que l'on appelle le « mur de Planck » Notre cosmologie décrit parfaitement ce qui s'est passé depuis ce « mur » jusqu'à aujourd'hui. Point. »

(« *L'instant zéro est un produit culturel* », in *Le Big Bang*, GEO SAVOIR, n° 3, mars 2012, interview de Etienne Klein, propos recueillis par Catherine Segal.)

Il est heureux me semble-t-il que le physicien Etienne Klein parle de « point théorique ». On voit là qu'un véritable physicien pèse ses mots et cela explique tout : ce « point » il est vraisemblable qu'il n'ait jamais existé, puisque c'est par une sorte d'extrapolation que l'on est arrivé à ce « point théorique ».

Un « *point de taille nulle, de volume nul, avec une température infinie et une densité infinie* » n'est pas un objet réel, il est ce que les physiciens appellent une « singularité ».

Comment un point de taille nulle, de volume nul, pourrait-il se distinguer du vide ? Le vide lui-même, nous savons maintenant (principe d'incertitude d'Heisenberg) qu'il est constitué de champs de forces qui interagissent constamment. [18] Un *point réel* se distingue d'un point géométrique idéal : il doit avoir forcément une dimension, **aussi petite soit-elle**, et donc également un volume, **aussi petit soit-il (et par voie de conséquence, l'infini doit disparaître des équations)**.

En géométrie, un segment est dit « dégénéré » lorsque ses extrémités sont identiques (superposées ou confondues) : le segment se réduit à un point de dimension nulle. Si un point se « génère » en un segment aussi petit soit-il, que ce segment tourne sur lui-même à partir du point de départ et s'accroît tout en se déplaçant dans une direction perpendiculaire, cela génère un cône, s'il s'accroît sans se déplacer, cela génère une sphère de plus en plus grande. Comment s'effectue le phénomène de « dégénération » ? Le Big Crunch est-il une sorte de *dégénération cosmique* ?

Quelle est dans l'équation, le phénomène physique qui permet à un point de dimension « nulle » de se transformer en un point aussi minuscule soit-il mais ayant au moins un début de dimension (fût-elle fractale) ?

Toutes ces questions abordent nécessairement également la notion de néant : qu'est-ce que le néant ? existe-t-il un vrai néant ? Ou n'est-ce qu'un néant qui porte en lui « déjà » ; une cause ?

Et comment peut-on théoriser le fait que le temps puisse émerger d'un point de dimension nulle ? Quand donc le temps apparaît-il ? Un point de dimension *quasi nulle, fractale*, pourrait-il avoir un spin comme l'électron, un début de mouvement, un temps intrinsèque ? Difficile à envisager. La tâche fondamentale des physiciens n'est-elle pas de donner un modèle d'univers qui ait des caractéristiques réelles proches de celles observées en tous lieux de son espace, et en écartant toutes les solutions « extrêmes », porteuses d'infinis, au prix certes d'un minimum de simplification ? Il est certes vrai que la technique de *renormalisation* qui élimine les infinis en théorie quantique des champs permet de prendre en compte la limite du continu et elle est maintenant intégrée naturellement comme un outil important dans les équations physiques (en mathématiques, la division par zéro est impossible, puisque cela donne toujours l'infini). En ce qui concerne la théorie de la gravitation, à distance nulle, la gravité d'Einstein ne fonctionnerait donc pas. L'interprétation philosophique pourrait être double : d'une part que le néant n'existe pas et d'autre part qu'il y a toujours une limite à la divisibilité de la matière, de l'énergie, de l'espace et du temps.

Les critères pour qu'un modèle puisse avoir la pertinence scientifique sont :

- le réalisme (il doit être conforme aux connaissances que l'on en a actuellement, aux lois physiques auxquelles nos connaissances ont abouti) ;
- il doit être explicatif (ainsi, le Big Bang explique l'expansion accélérée, le fond diffus cosmologique) ;
- il doit prédire des scénarios plausibles qui pourront être confrontés avec les observations futures ;

- il doit être « simple » et compréhensif même pour les non spécialistes (un modèle trop complexe ou dont les « ingrédients » ne sont pas plausibles est à rejeter)
- enfin, il doit être élégant et se suffire à lui-même (l'empilement des tortues peut être esthétique mais exige de trouver une explication à la présence des tortues…)

Ainsi, l'hypothèse ou modèle créationniste est à mon sens à rejeter non pas parce qu'il serait intrinsèquement mauvais (il faut envisager toutes les hypothèses) mais parce qu'il n'apporte en fin de compte aucune explication, il fait intervenir un « deus ex machina », il n'a pas d'élégance particulière, il est contraire à toutes les observations effectuées jusqu'à présent et surtout, il ne permet pas de prédire quoi que ce soit ! Rappelons que jusqu'il y a peu, les créationnistes prétendaient que la Terre n'avait que cinq mille ans d'âge…)

Lorsque l'on prend UN livre (en réalité et textuellement « les livres » (biblia)) et qu'on en fait LE livre, il est évident que toutes les dérives intellectuelles sont possibles. Bien plus, quand on sait que les grands mythes se sont copiés les uns les autres, ou à tout le moins se sont inspirés de leurs prédécesseurs, on peut se poser la question de savoir quelle importance accorder à ces mythes.

Jacob Barnett, un jeune enfant prodige d'à peine 16 ans (il est né en 1998 à Indianapolis, Etats-Unis), diagnostiqué avec un syndrome autiste d'Asperger, possède une mémoire eidétique phénoménale. Il a montré un intérêt très précoce pour les sciences « dures » (mathématiques, astronomie, astrophysique) et il pense remettre en cause la théorie de la relativité, qui n'est selon lui qu'une approximation. La durée de vie de notre Univers est également selon lui à revoir : le Big Bang ou ce qui en tient lieu daterait de 21 milliards d'années de plus (ce qui ferait environ 34 milliards d'années…). Pourquoi pas ?

Dans le domaine du « créationnisme » à tendance scientifique, certains physiciens avancent l'idée que notre Univers serait une simulation informatique créée par nos descendants (retour du futur, donc).

La preuve de l'existence de la limite de Greisen-Zatsepin-Kuzmin (ou limite GZK), calculée conjointement par Kenneth Greisen, Vadim Kuzmin et Georgiy Zatsepin en 1966, signifierait que des rayons cosmiques de très haute énergie ne pourraient provenir de distances supérieures à 50 mégaparsecs (soit environ 163 années-lumières) car ils interagiraient avec les photons du fond diffus cosmologique pour produire des pions (π^0 ou $\pi^\pm$). Il semblerait pourtant que des rayons ultra-énergétiques provenant de noyaux actifs de galaxie aient été détectés dans les montagnes du désert de l'Utah (expérience HiRes), ce qui infirmerait la thèse que notre univers serait une simulation informatique : en effet, si l'on suit cette théorie aucun point ne devrait pouvoir être plus petit que la trame même du réseau informatique et l'énergie d'une particule est donc limitée. L'observation, si elle est avérée, d'une particule plus énergétique que la trame de du réseau signifierait soit que le rayon provient d'une source à l'intérieur même de notre galaxie, soit qu'un autre phénomène encore inconnu en soit la cause (on parle alors de paradoxe GZK). Voir à cet effet le site <http://www.technologyreview.com/view/429561/the-measurement-that-would-reveal>

Pour avoir une idée de ce que serait cette simulation, il suffit de revoir le film Matrix réalisé par les frères Andy et Larry Wachowski (devenus entretemps frère et sœur, Andy et Lana Wachowski, Larry ayant changé de genre). Même avec les ordinateurs les plus puissants disponibles actuellement, on est loin d'une simulation de la chromodynamique quantique à une échelle inférieure au femtomètre (10^{-15} m) alors qu'il faudrait, pour arriver à simuler réellement un univers avec sa complexité, atteindre les échelles de Planck !

Le physicien Martin J. Savage (Université de Washington) et Silas R. Beane (Université de Bonn) ont voulu en avoir le cœur net et ont analysé les contraintes pour une simulation numérique de l'Univers (cfr <http://arxiv.org/pdf/1210.1847v2.pdf>). L'affaire n'est pas simple, car pour

détecter dans notre univers des caractéristiques propres à une simulation (une « signature ») représente une gageure d'une complexité infinie : d'abord, il faudrait disposer d'ordinateurs quantiques (les supercalculateurs actuels ne permettant que d'effleurer un tel système), puis des langages de programmation inconnus, de la mémoire disponible de manière illimitée, etc. Bref, il faudrait un univers de complexité et d'énergie. Ne se laissant pas démonter, les physiciens décident de créer une simulation à petite échelle. Prenant les rayons cosmiques pour cible, ils pensent que si ceux-ci étaient créés par simulation, ils auraient des caractéristiques différentes que ceux créés dans un monde réel. Dans le monde réel, ils sont isotropes et identiques quel que soit l'angle de vue. Dans un modèle, cette isotropie devrait être brisée. On devrait voir ainsi l'orientation de la matrice elle-même. Affaire à suivre donc.

Je vois pour ma part un énorme paradoxe. Si nous vivions dans un monde informatique simulé, cela voudrait dire que la simulation peut s'arrêter n'importe quand, revenir éventuellement en arrière, etc. Chose que l'on n'a pas encore vue jusqu'à présent. Du point de vue philosophique et moral, cela créerait des questionnements infinis : quelle serait notre liberté dans un tel monde ? Et quelle part de responsabilité aurions-nous dans nos actions vu que les paramètres de départ seraient la cause de notre comportement futur ; sans compter qu'au final, les causes et les effets seraient tout aussi irréels, puisqu'il s'agit d'une simulation. On voit toutes les dérives qui peuvent en découler et l'on n'est pas très loin du « mektoub » de la religion islamique. C'est pas moi, c'est Dieu (ou le programmeur) !

N'en déplaise aux frères Igor Bogdanov et Grichka Bogdanov (nom parfois orthographié à l'ancienne : Bogdanoff), on ne verra jamais le « visage de Dieu » derrière le mur de Planck (là où la matière-énergie-cordes atteint 10^{32} ; 10 exposant 32 degrés). [19] Plus la science avance, et plus ce Dieu inventé pour les besoins de la cause est repoussé, aussi bien dans le passé (instant « zéro » inexistant) que dans l'avenir (même après la mort du soleil ou des centaines de milliards d'années plus tard, dans le « grand refroidissement ») ;

Cela ne grandit certes pas les frères Bogdanov qui s'en sont pris de manière presque méchante au physicien Alain Riazuelo qui, avec le CNRS, a osé critiquer la valeur scientifique de leurs thèses de doctorat pour le moins controversées. Préférant ne pas répondre de manière rigoureuse et scientifique aux critiques justifiées et étayées d'Alain Riazuelo, les frères Bogdanov s'en sont pris au fait que celui-ci aurait mis sur son site une ébauche de leur thèse, et cela à des fins explicatives. L'histoire des sciences ne manquera pas de juger qui, des frères Bogdanov ou d'Alain Riazuelo, aura apporté le plus à la science, en tout cas pour moi « y'a pas photo ».

Lorsqu'on aura suffisamment étudié le Big Bang et qu'on sera finalement parvenu à donner un éclairage nouveau (la solution à la question), on aura creusé plus avant l'origine et il apparaîtra une autre cause (je préfère de loin le terme cause « antérieure »), sorte de « mystère » à découvrir et à éclaircir, à démythifier (en réalité, simplement un problème à résoudre). Pour avancer, la science a besoin de l'explication de l'explication et après elle de l'explication de l'explication de l'explication, n'en déplaise à William Craig. Ce dernier n'a strictement rien inventé puisque l'argument de Craig, on le retrouve déjà et bien mieux « expliqué » chez le philosophe allemand Arthur Schopenhauer (1788-1860) : qu'est-ce qui rend explicable le principe de la causalité ? La causalité étant le principe dont tout procède, elle-même ne procède de rien. Une loi physique explique le comportement d'un phénomène : par exemple, la gravitation. Mais la loi de gravitation elle-même, d'où procède-t-elle ? Existe-t-elle depuis toujours ou émerge-t-elle lorsque les conditions sont présentes ?

Et c'est d'ailleurs pour cela que je suis intimement persuadé (presque certain dirais-je) que l'**on ne connaîtra jamais la totalité de ce qu'il y a à découvrir** : je crois même qu'au contraire, plus on aura de connaissances, plus on se rendra compte du gouffre de notre ignorance et du fait qu'il restera toujours quelque chose à découvrir (un peu comme un entonnoir inversé : on entre par le petit bout et l'on découvre de plus en plus de

choses). N'est-ce pas ça qui est merveilleux finalement ?

Le fait qu'il y ait des limites à la connaissance humaine ne doit pas nous empêcher d'aller plus loin dans la recherche de la vérité (relative) par la science.

Lorsque Kurt Gödel publia en 1931 ses deux théorèmes qui ont brisé tout espoir de construire une mathématique où tout énoncé serait démontrable, il ne demandait pas qu'on cessât de développer la connaissance, bien au contraire. Il existe des énoncés qui bien que vrais, ne pourront jamais être démontrés. Soit. Il y a certes une limite à la connaissance, mais cette limite est automatiquement reculée au fur et à mesure de l'avancement des sciences. Faut-il rappeler qu'avant l'*annus mirabilis* 1905, les physiciens étaient persuadés qu'on avait tout découvert, que tout rentrait dans le champ de la science (Lord Kelvin parlait d'un « ensemble parfaitement harmonieux, un ensemble pratiquement achevé »). Heureusement pour la science, Einstein a balayé tout cela et l'humanité a fait un nouveau pas de géant dans la compréhension du monde. Le fait que l'infini ne peut être rejoint ne doit pas nous empêcher de jouir du spectacle des découvertes qui ne manquent jamais à l'appel à l'aune de nos recherches.

Il est possible que demain un nouvel Évariste Galois démontre que le théorème de Gödel « souffre de quelque incomplétude ». En mathématique, il existe des énoncés qui sont vrais mais qui sont indémontrables **dans le cadre qu'on s'est donné** (et il est toujours nécessaire de s'en donner un). Il est également possible que lorsqu'on aura construit l'ordinateur quantique, des énoncés indémontrables se verront qualifier de tout à fait démontrables. Une théorie scientifique est vraie jusqu'à ce qu'on démontre le contraire. En vertu de quel principe supérieur les théorèmes de Gödel devraient-ils faire exception ?

Laissons aux ignorants leurs belles certitudes, si cela peut les aider à vivre tant mieux pour eux, mais de grâce, n'empêchons pas ceux qui veulent en savoir plus de travailler à y parvenir.

L'arbre de connaissances (et pas seulement de la connaissance du bien et du mal telle qu'elle est reprise dans la Genèse) a fortement grandi ces quelques décennies, il plonge ses racines très loin dans la réflexion humaine et ses branches se multiplient à souhait en nous présentant une myriade de nouvelles « feuilles de savoir ».

Déjà, je peux dire que toutes les tentatives qui visaient à limiter ce savoir ont échoué lamentablement, car c'étaient des heures sombres de l'histoire (l'obscurantisme s'oppose à la diffusion du savoir dans quelque domaine que ce soit, parce qu'elle croit que seul Dieu a ce droit). Personnellement, je suis d'avis que quiconque a le droit de se cultiver, de comprendre le monde et l'école, les institutions, les médias devraient aider à y parvenir. Nous n'avons rien à perdre mais plutôt tout à gagner.

D'emblée, je rassure mes lecteurs que je ne prétends nullement « détenir LA vérité » : ce que je livre ici est un **processus de réflexion** (parsemé de doutes, d'étonnements, d'innombrables questionnements, de va-et-vient continuels, de gros retours en arrière même), et cela compte tenu de mes connaissances et de mes compétences limitées, une tentative «> une de plus direz-vous «> de m'immiscer, d'appréhender ce que je tiens pour réel. J'estime que puisque je dispose d'un cerveau, j'ai le droit et même le devoir de le faire travailler au mieux.

On dit toujours que pour décider si une démonstration est concluante, il est nécessaire de démontrer la véracité de chacune de ses composantes. Cependant, la meilleure des démonstrations a besoin de langage et Wittgenstein nous a montré que toutes les langues sans exception souffrent d'approximations. Les langages informatiques, les formulations mathématiques sont une tentative de création d'une langue (jargon) scientifique, dont les mots seraient univoques, ce qui permet une plus grande rigueur dans les formulations.

Ainsi que le dit un ancien proverbe chinois « La sagesse commence en mettant le nom juste à une chose ».

N'étant pas mathématicien, je prie mes lecteurs férus de mathématiques de bien vouloir excuser les très (trop ?) nombreuses erreurs qui pourraient s'y trouver. Je leur demande humblement de ne pas s'attarder sur cet aspect et de ne voir que la logique philosophique qui s'en dégage. Je leur serais reconnaissant si par gentillesse ils me faisaient part de ces erreurs.

Lorsque je parle de logique philosophique, il ne s'agit pas non plus d'une logique **formelle** et vous ne trouverez pas ici l'application du cours de logiciens tels que de Georges Boole, Gottlieb Frege, Edmond Goblot ou Philippe Thiry [20] que j'admire beaucoup. J'en suis désolé mais je n'ai pas eu le plaisir de suivre leurs cours. D'ailleurs, les sciences logiques elles-mêmes ne sont pas statiques mais subissent des modifications en même temps que se développent les « sciences dures ». La mécanique quantique a forcément eu une influence non négligeable sur la logique telle qu'on la comprenait avant et a accéléré le développement de la logique probabiliste. La *logique floue* (*fuzzy logic*) utilisée en intelligence artificielle et formalisée par Lotfi Zadeh fait une extension de la théorie des ensembles pour tenir compte des ensembles définis de manière imprécise. Entre le vrai et le faux existent toute une série de degrés.

Toutes ces logiques excluent d'ailleurs le temps. Le développement d'une logique temporelle ET floue ET dialectique est souhaitable.

De manière très modeste, mais constructive, j'apporte ainsi ma toute petite pierre (*calculus* en latin), le plus souvent sous forme de questions d'ailleurs, à l'édifice de la " connaissance " **humaine** du *concept de temps*. Peut-être verra-t-on un jour – à ma grande satisfaction – un chercheur s'approprier l'une de ces questions, en faire le fil conducteur de ses recherches et – divin bonheur – y apporter une réponse nouvelle, pleine de découvertes et … de tant de questions nouvelles…

Introduction

« Pire, j'ai compris que le temps était là avant, là pendant, là après, et moi je ne faisais qu'avancer sans aucune chance de rebrousser chemin. Je n'étais pas libre d'aller et venir dans le temps. »

Jacky Fils, *Un monde Gratuit*, p.48

<http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre26329.html>

« Et soudain, on prend conscience du fait que le nouveau point de vue auquel on vient d'accéder nous fait entrevoir un Univers différent de celui qu'on avait coutume de jadis accepter. Les choses qui nous touchent de près s'estompent dans un contour plus flou, alors que de vastes horizons qui nous étaient inconnus se découvrent tout à coup à nos yeux. Nos jugements sur la réalité extérieure se rapportent à une nouvelle échelle de valeurs ; et l'on s'aperçoit que la route sur laquelle on s'est engagé est une route sans retour ; le désir n'en fait qu'augmenter d'essayer d'ouvrir plus largement la voie qui mène vers ce nouveau et merveilleux pays d'où l'on ne revient jamais. »

Jean-Emile Charon, *La connaissance de l'Univers*, p.8, Ed. Du Seuil, 1961, Collection Microcosme, Le Rayon de la Science n°11

Depuis ma tendre enfance en Sardaigne, où le ciel la nuit y est (encore) toujours aussi splendide, merveilleusement clair et dépourvu de pollution lumineuse, j'ai le cœur et les yeux dans les étoiles.

« On apprend plus dans une nuit blanche que dans un an de sommeil. »
Emil Cioran

Loin de m'effrayer, les vastes étendues du ciel infini m'attirent : si je n'avais eu un tempérament de poète, je crois que je serais devenu astronome ou cosmonaute en tout cas si ma santé me l'eût permis.

Rebus sic stantibus, entre les deux chemins, j'ai pris celui de mon inclination la plus forte : la magie de la poésie, le maelström de la philosophie

Certes, les deux voies ont des *temporalités* distinctes, des accélérations fulgurantes, des périodes de stagnation exaspérantes. « *Tel qu'en lui-même enfin l'éternité le change* »… (dixit Stéphane Mallarmé (1842-1898), poète sibyllin où le sens vient de la résonance, ce phénomène oscillant le plus utilisé pour mesurer le temps).

« *Lorsque tu vas à l'aventure, laisse quelque trace de ton passage, qui te guidera au retour*… *Mais si tu arrives à un endroit infranchissable ou dangereux, pense que la trace que tu as laissée pourrait égarer ceux qui viendraient à te suivre. Retourne donc sur tes pas et efface la trace de ton passage. Cela s'adresse à quiconque veut laisser en ce monde des traces de son passage.* »

René Daumal, Le Mont Analogique

Les âges de l'univers (et promenade dans les calendriers)

« Au début du monde, il y avait juste une fissure, une infime fêlure sur la coquille, assurément provoquée par la chute d'une antiparticule sans nom qui portait en son sein la future cicatrice d'un néant infini. »

Bernard Hananel, IDEES NOIRES, p. 19 Atramenta Editions [21]

« L'âge s'agrippe et retient les heures »

Fialyne Olivès, Le fil de la vie

http://www.atramenta.net/lire/le-fil-de-la-vie/37067/1#oeuvre_page

Pourquoi « les âges » et pas « l'âge » ? Pourquoi donc utiliser ce pluriel alors qu'il ne peut y en avoir qu'un ? Et pourquoi un singulier à univers alors qu'au vu des dernières théories il pourrait y avoir plusieurs, une multitude, voire une *infinité d'univers* ?

Tout simplement parce que les astrophysiciens et cosmologistes ne sont pas tous d'accord sur le chiffre à donner en ce qui concerne l'âge vénérable exact de notre propre Univers : où commence le véritable commencement ? Est-on certain qu'il n'y en ait pas eu plusieurs ; comme dans la théorie de la « mousse d'univers » : plusieurs univers naissent alors que d'autres meurent (et comme il pourrait y en avoir beaucoup, beaucoup d'autres, le pluriel devient alors me semble-t-il indispensable). J'utilise le singulier pour l'univers tout simplement parce que je m'attache principalement à celui que nous connaissons, celui dans lequel nous avons la merveilleuse chance de vivre, de voir, de sentir, de goûter, de vieillir, de mourir et dans la mesure du possible de *comprendre* !

Selon la valeur que l'on donne à la *constante cosmologique* ;, selon la quantité de matière sous toutes ses formes (ordinaire ou normale, sombre, noire ou exotique) qui constituent notre bel Univers, celui-ci peut avoir une géométrie (on parlera de courbure) positive ; sphérique,

nulle – plate ou négative – hyperbolique. Si Ω est positif, notre Univers est sphérique et si la constante cosmologique est positive, il est issu d'un Big Bang et finira par se recontracter (Big Crunch). Enfin, c'est plus compliqué que cela, car beaucoup d'autres paramètres interviennent : densité, pression de la matière, anisotropie, etc. qui pourraient être à l'origine de scénarios bien plus variés.

Selon la courbure spatiale et le taux d'expansion, l'Univers aurait une valeur entre 10 et 20 milliards d'années. La valeur la plus universellement (c'est le cas de le dire) admise aujourd'hui grâce au Satellite Planck de l'ESA étant 13,82 milliards d'années. La revue de vulgarisation scientifique « Sciences et Vie » de mai 2013 y a consacré un article de 16 pages. Preuve de ce que nombreux sont les concitoyens qui s'y intéressent. Pour plus de précisions concernant les résultats obtenus grâce au Satellite P l a n c k , i l s u f f i t d e c o n s u l t e r l e s i t e <http://public.planck.fr/resultats/202-le-rayonnement-fossile-vu-par-planck-la-nouvel>

Un des principaux résultats obtenus concerne la composition de l'Univers : avant Planck, notre Univers était constitué de 4,5% de matière classique (celle que nous pouvons voir tous les jours : galaxies, poussières, atomes, molécules, photons, etc.), 22,7% de matière dite *noire* (elle ne brille pas), et enfin de 72,8 % d'énergie sombre, alors qu'après Planck, l'Univers doit être revu : « La fraction de ce qu'on ne comprend vraiment pas est en baisse ! » aurait déclaré avec humour George Efstathiou, membre de l'équipe Planck, qui présentait les résultats obtenus.

Car après Planck, il y aurait finalement 4,9% de matière classique ordinaire (on gagne 0,4%), 25,8 % de matière noire (il y en aurait plus que ce qu'on pensait) tandis que l'énergie sombre si mystérieuse déclinerait pour ne composer « que » 68,3% de la composition totale de l'Univers.

Bien évidemment, ces nouvelles données ainsi que le taux d'expansion revu à la baisse ont une incidence notable sur ce que l'on appelle la « géométrie de l'Univers » : l'espace serait plus « plat » que ce que l'on pensait puisqu'il n'y aurait pratiquement plus de variation dans

l'accélération de l'expansion. L'Univers – enfin *notre Univers* – est en expansion accélérée, mais toujours à peu près de la même manière… La dérivée troisième par rapport au temps du vecteur position a un nom : le Jerk. Alors on danse ? Enfin, si les calculs sont tout à fait exacts, parce qu'une variation, même minime, de la constante cosmologique pourrait avoir des conséquences importantes.

En plus de l'affinement des valeurs données aux seuls six paramètres qui nous permettent de comprendre le cosmos, il y aurait également la découverte de quelques anomalies qui amènerait peut-être à rajouter un ingrédient supplémentaire : le modèle de concordance utilisé avec grande efficacité en ce qui concerne l'évolution des embryons de galaxies et les amas de galaxies tels qu'ils sont devenus, ne donne pas entière satisfaction lorsqu'on extrapole ce modèle de concordance aux grandes structures de l'Univers.

Un jour peut-être y aura-t-il un astrophysicien génial ou suffisamment inspiré qui découvrira grâce à son intuition un procédé révolutionnaire permettant d'évaluer l'âge d'un seul photon (un photon orphelin ?) venant du champ ultra-profond, près du fond diffus cosmologique, ce qui permettrait de donner plus précisément encore le véritable âge de l'Univers.

L'âge (durée ? présence ?) de l'Univers – notre univers – est un gouffre immense si on le compare à notre petit nid de vie.

*« Je suis une poussière de l'espace
Mon père est le soleil
Ma mère c'est la lune
Mes frères et s&oeelig;urs
Sont les astres
Chaque fois que je meurs
Je renais de mes cendres »*
Salvatore Gucciardo, L'Eclat de Lumière

Les cosmologistes estiment donc l'âge de l'univers à plus ou moins 13,82 milliards d'années (avec un taux d'expansion, aux dernières nouvelles, grâce au satellite européen Planck, d'environ 67 km/s par Mégaparsec (un parsec vaut environ 3,26 années-lumière). Un Mégaparsec vaut donc 3 millions 260 mille années-lumière. Une galaxie distante de plus de 4.200 Mégaparsecs et ayant un z (redshift ou décalage vers le rouge) d'au moins 1,4 s'éloignerait donc de nous à une vitesse supérieure à la vitesse de la lumière. Attention, ce n'est pas la galaxie qui *voyage* à une vitesse supérieure à la lumière mais c'est la distance qui augmente plus vite que la vitesse de la lumière. Ce qui n'est pas la même chose. Pour une explication plus pointue, je renvoie le lecteur à l'article (en anglais) de Dave Rothstein sur le site de l'Université Cornell à Ithaca (État de New York) <http://curious.astro.cornell.edu/question.php?number=575>

Écrit avec des zéros, l'âge de l'univers visible donne environ 13.820.000.000 années.

Pour évaluer celui-ci, les cosmologistes tiennent compte de deux facteurs : la vitesse d'expansion de l'univers (force répulsive) et la vitesse de freinage due à la gravitation (la quantité de matière qui existe). Le premier facteur est relativement bien connu quant à son effet (sa nature est par contre bien mystérieuse), le second fait l'objet d'âpres disputes, car la vitesse de freinage semble plus grande que celle qui devrait avoir lieu en tenant compte de la matière connue. De là l'hypothèse de la matière noire et de l'énergie sombre

C'est, comme dirait Marc Lachièze-Rey, *un aspect de la courbure de l'espace-temps*. De la même manière qu'un objet massif comme une étoile courbe l'espace-temps et attire ainsi à lui les objets environnants, au niveau de l'Univers, l'espace-temps a une courbure qui induit une accélération de l'expansion. Si l'on veut, ces 13,82 milliards d'années c'est, l'âge de l'univers « reporté à notre échelle », mais certes pas l'âge de l'univers lui-même, âge intrinsèque, car lui, on ne le connaît pas et il est possible et même probable que l'on ne le connaîtra jamais. Ce qu'on croit savoir avec

une bonne certitude, c'est que cet Univers a évolué (donc le temps y est inscrit) et que si on regarde attentivement sa face, on peut dire :

*« Et qui n'est, chaque fois, ni tout à fait la même
Ni tout à fait une autre »
Mon Rêve familier, Paul Verlaine*

On estime également qu'une nouvelle génération humaine apparaît environ tous les 25 ans (ans terrestres). Si la vie était apparue en même temps que l'univers, il y aurait actuellement quelque 550 millions de générations ! Voilà de quoi donner encore plus de travail aux encodeurs patentés de l'Église de Jésus-Christ des Saints des derniers Jours (autrement appelés Mormons). Que de pleurs et de lamentations ! Heureusement, nous sommes parmi les derniers arrivés sur Terre.

Si les modèles cosmologiques vous intéressent et si vous voulez aller plus loin dans la « visualisation » de ce que parviennent à réaliser des chercheurs dans le domaine des modèles cosmologiques, il y a un site à ne pas manquer, car vous y trouverez des images et des vidéos époustouflantes : le site DEUS (acronyme pied-de-nez aux créationnistes ? Dark Energy Universe Simulation – Simulation de l'Univers en Énergie Sombre : en tout cas, clin d'œil humoristique) :

<http://www.deus-consortium.org/gallery/deus-fur-videos/>

L'équipe qui a réalisé cet exploit se compose des chercheurs J.-M. Alimi, Y. Rasera, Pier-Stefano Corasaniti, V. Bouillot, V. Reverdy et I. Balmes. Chapeau bas, les gars !

Mais, me direz-vous, vous parlez d'années sans dire exactement ce que c'est, une année. Pour le commun des mortels (donc moi-même et vous-même), l'année est l'unité de mesure qui équivaut à environ 365 jours (366 les années bissextiles) qui va du 1er janvier au 1er janvier de l'année suivante. Déjà, le fait qu'il y ait 365 jours certaines années et 366

jours tous les quatre ans, sauf celles qui sont divisibles par 100 (mais pas par 400), cela paraît peu précis. C'est le prix à payer, manifestement.

Cela est dû au fait que l'année tropique (intervalle de temps durant lequel le soleil parcourt les 360° complets le long de l'écliptique) vaut 365,242190517 jours. Eh oui ! Le soleil ne nous a pas demandé notre avis : la durée de la révolution solaire (du latin *revolvere*, dérouler, mais surtout de sa forme intransitive, *revolver* : revenir) n'est pas un multiple exact de la durée de la rotation de la terre autour de son axe ! Ainsi, la *journée solaire* est de quatre minutes plus longue que la *journée sidérale* parce que le soleil se meut vers l'est sur le plan de l'écliptique. Ceux qui veulent une explication plus technique pourront aller sur Wikipedia et chercher l'article « équation du temps ». On peut également télécharger l'excellent cours d'astronomie d'Alain Vienne sur le site http://astronomie.univ-lille1.fr/digitalAssets/27/27649_cours_astr201.pdf.

De là proviennent les différents calendriers et les ajustements nécessaires à ceux-ci. Il semblerait que les calendriers lunaires soient les plus utiles aux populations nomades et pastorales, tandis que le calendrier basé sur le cycle solaire soit indispensable aux populations sédentarisées et vivant principalement d'agriculture.

À ce propos, on lira avec intérêt l'ouvrage de Al-biruni « The Chronology of Ancien Nations or Vestiges of the Past » que l'on peut télécharger sur le site de Gallica, Bibliothèque Nationale de France.

Comme dans la plupart des sociétés anciennes, l'agriculture et l'élevage coexistaient, il s'ensuivait également la coexistence des deux calendriers. Un prêtre, souvent doublé d'un astronome, était chargé de faire en sorte que les deux calendriers puissent à un moment ou un autre, s'harmoniser. C'est ainsi qu'en 432 avant J.-C., l'astronome Grec Méton, originaire de Leuconoé, près d'Athènes, parvient à trouver l'articulation du calendrier lunaire et du calendrier solaire : il découvre le cycle luni-solaire de 19 ans au bout duquel le soleil et la lune se retrouvent à peu près comme ils étaient au début. Ce système comprend 235 lunaisons (de 29,5 jours), soit

6.940 jours, équivalent à 19 années.

Pratiquement, dans le monde entier ; à l'exception de quelques pays comme l'Arabie Saoudite, l'Iran, le Pakistan, l'Afghanistan et l'Éthiopie qui continuent à utiliser le calendrier lunaire et d'autres pays qui utilisent simultanément deux calendriers ; règne le calendrier qui a remplacé depuis le calendrier julien, instauré par le pape Grégoire XIII (il a été introduit le 15 octobre 1582 qui était le lendemain du 4 octobre 1582 ! pour rattraper les 10 jours de décalage, c'est-à-dire le retard pris par l'ancien calendrier julien sur les dates des équinoxes depuis le concile de Nicée tenu en 325 après J.C.) et qui porte depuis lors le nom de « grégorien ».

Les Aztèques utilisaient trois calendriers liés à leur mythologie : le calendrier sacré *tonalpohuali* de 260 jours (20 treizaines de 13 jours), le calendrier solaire de 365 jours (18 mois de 20 jours et 5 jours *nemontoni*, auquel s'ajoutait, tous les 4 ans, un sixième jour) ainsi que le calendrier vénusien de 584 jours. Comme cinq années vénusiennes équivalent à 8 années solaires, et que tous les 52 ans, l'année sacrée et l'année solaire coïncidaient (*Xiuhmolpili* ou liaison des années).

En jouant sur les trois calendriers, par ajustements, les Aztèques en arrivaient à une précision supérieure à notre calendrier !

Si l'étude des calendriers vous passionne ou vous intrigue (il s'agit d'un véritable sujet en soi), je vous recommande de faire un détour sur le site de Louis Goguillon, où vous trouverez une étude pratiquement exhaustive de tous les calendriers existants : http://www.louisg.net/liste_cal.htm. Une vraie mine d'or en ce domaine !

La cosmologie moderne, bien éloignée de la mythologie antique, nous a appris que si tout a un début, tout a aussi une fin, notre univers compris. Et il existe même une cosmologie quantique qui a aboli purement et simplement le temps de ses équations !

Cependant, le sens scientifique exact de *début* et de *fin* ne sont pas nécessairement ce que l'on entend habituellement. Quand commence le début de la vie d'un homme ? À la naissance ? Nous savons qu'il y a une vie avant la naissance, dans le corps de la mère. Alors ? À la rencontre de l'ovule et du spermatozoïde ? Voire. Le spermatozoïde était là avant, de même que l'ovule. Etc.

Dans la pratique, cependant, on convient habituellement que notre vie commence à la naissance, car c'est au moment de la naissance que l'on déclare juridiquement l'apparition d'une nouvelle personne. Et il en est presque de même en ce qui concerne la mort, le certificat de décès n'arrête pas complètement et d'un seul coup tous les effets juridiques des actes posés par le défunt : d'ailleurs ne dit-on pas par exemple que tel personnage « vivra éternellement dans nos cœ�urs » ou « il sera toujours présent dans ma mémoire » ?

« La mort, tu sais, c'est pas grand-chose.

Quand on y pense.

Juste une vapeur de café noir.

C'est rien de plus

Que moins que rien. »

François d'Alayrac, L'Eve Anaissance, Requiem

<http://www.inlibroveritas.net/lire/feuilletage/oeuvre4696-page39.html#page>

[22]

Certes, un mort ne pourrait pas revivre mais il semble que l'oubli total (lorsqu'il ne reste plus aucune trace) pourrait être considéré comme la mort véritable. Dans la vie de tous les jours, ne dit-on pas que nous sommes les héritiers de Napoléon, de Jules César, d'Alexandre le Grand, de Socrate, d'Adam et Ève, de Lucy, etc.

On peut légitimement se poser la question de savoir quand survient cet « oubli total » : à la fin de l'univers (dans le cas où la courbure de celui-ci serait positive), quand toute information aura disparu ? Ou, si l'on veut,

lorsque l'entropie aura crû de manière asymptotique ? Paradoxe : l'entropie croît avec l'information. Entropie maximale égale information maximale ; car un système en désordre demande plus d'information pour pouvoir le décrire.

Planck se demandait d'ailleurs s'il n'y avait pas un lien fondamental entre l'énergie et l'entropie. Il y a gros à parier que l'on doit répondre par l'affirmative : le degré de désordre s'accroît avec l'expansion de l'univers. Si l'on tient le premier principe de la thermodynamique pour absolument vrai, le second principe, c'est-à-dire l'augmentation de l'entropie ou si l'on veut du « désordre » de plus en plus grand (jusqu'à combien ?) s'explique le plus aisément du monde par l'augmentation des distances réciproques entre les particules d'énergie qui existent. Si vous avez un fils étudiant et qu'il dispose d'une plus grande chambre, vous comprendrez aisément ce que je veux dire par là. C'est la théorie du bordel ambiant qui prédomine.

Et pour l'Univers ? Ce qu'on appelle le « Big Bang » n'est pas à proprement parler *l'origine première* : si l'on veut parler scientifiquement, il s'agit seulement d'une époque où notre univers a vraisemblablement connu une phase infiniment dense et infiniment chaude, estimée à 13,82 milliards d'années à partir du présent. On l'obtient en faisant tourner l'histoire de l'univers à l'envers. Il n'y a pas d'instant « zéro » à proprement parler : il y a simplement un instant précis par lequel est passé l'Univers, une singularité dit-on, qui explique comment on en est arrivé là où nous sommes actuellement. Le physicien Etienne Klein va jusqu'à se demander : l'Univers a-t-il jamais commencé ? (Etienne Klein, *Discours sur l'origine de l'Univers*, di. Flammarion, 2010) [23].

Le Big Bang n'est qu'un *modèle cosmologique* qui tend à décrire l'évolution de notre univers : en remontant le temps, on doit nécessairement (puisque l'univers est en expansion, expansion mise en évidence par Edwin Hubble en 1929) arriver à ce que le chanoine Georges Lemaître a appelé l'« atome primitif » [24]. Cette appellation est doublement malheureuse : d'une part parce qu'un atome est constitué essentiellement de vide (le noyau, dont le diamètre atteint péniblement 3

femtomètres, détient 99,99% de la masse de l'atome dont le diamètre est de 60 à 600 picomètres) alors que cette *entité* était d'une densité infinie, ensuite parce que le terme « atome » veut justement dire incassable et qu'il est vraisemblable que grâce au Big Bang, cette entité s'est scindée ‑selon un processus encore à découvrir ‑ en des milliards de milliards de milliards de milliards de particules élémentaires (selon la théorie des branes cette densité infinie est due à la rencontre de deux branes, donnant une singularité gravitationnelle quantique).

On peut raisonnablement se demander quelle est l'origine (comment s'est formé) cet *atome primitif* : est-il le résultat d'un phénomène de Big Crunch comme certains cosmologistes le conçoivent, ou est-il le résultat temporaire d'une rencontre entre deux Branes selon la M Théorie ? Toutes ces questions peuvent sembler quelque peu saugrenues, mais elles viennent d'elles-mêmes à l'esprit quand on s'interroge sur la nature et le déroulement de phénomènes de cette ampleur et de cette nature.

Quelle est la cause de la force gigantesque (et c'est peu dire !) qui a « brisé l'atome primitif » ? Quelle en est sa nature ? On pourrait l'appeler « **La 5e force** » (à côté de la force électromagnétique, de la force faible, de la force forte et de la force gravitationnelle) a **nécessairement dû être plus puissante que toutes les autres forces réunies** puisqu'elle est la cause du Big Bang : si toute la matière était recroquevillée en un point de densité pratiquement infinie et de dimension pratiquement nulle, la force gravitationnelle devait y être infiniment plus grande que dans un trou noir : en effet, si la gravitation, par rapport à la force nucléaire – même faible – est infiniment moindre, elle a la particularité de s'additionner : la force gravitationnelle est proportionnelle à la masse. Or, l'on sait que rien ne sort d'un trou noir, pas même la lumière (quoiqu'il puisse émettre des radiations tout de même, dit Hawking). Quelle pourrait dès lors être la nature de cette force qui a battu la force gravitationnelle, mais également la force forte, puisqu'à ces distances infimes, la force forte devait être infiniment grande ? À moins qu'un autre phénomène inconnu ne survienne à cette échelle : après tout y a-t-il une masse maximale que

peut absorber un trou noir, fût-il super-géant ? Et que se passe-t-il lorsque la masse critique intrinsèque maximale d'un trou noir est atteinte ? Est-ce que le trou noir explose alors, donnant naissance au Big Bang ? Si cette hypothèse est infirmée, il ne reste plus qu'à découvrir une autre cause, qui pourrait être la 5e force

Cette 5e force aurait été capable non seulement de briser l'atome primitif, mais de faire durer l'expansion de l'univers durant près de quatorze milliards d'années (et cela continuera peut-être durant quelques milliards d'années encore, suivant la valeur qu'on donne au paramètre de densité : Ω).

Au sein d'une étoile comme la nôtre (le Soleil), nous savons que selon la masse de celle-ci, la réaction de fusion qui démarre à partir d'un certain seuil, « brûle en quelque sorte » l'hydrogène pour le transformer en hélium. La réaction de fusion transforme en énergie la différence de masse, suivant la formule maintenant établie d'Albert Einstein. Cette réaction équilibre en quelque sorte la tendance naturelle de l'étoile à imploser. Et ce n'est que lorsque tout l'hydrogène a été transmuté en hélium que la réaction de fusion hydrogène-hélium s'arrête. La gravitation alors prend la main et l'étoile implose.

Et pour l'Univers ? Le modèle du Big Bang ne nous dit pas quelle est la réaction qui a fait que la force de gravitation est **battue de plusieurs ordres de grandeurs** par une autre force qui provoque dès lors l'expansion-dilatation de l'Univers. Quelle pourrait être la nature de cette force qui transforme un point extrêmement dense et chaud, très homogène, en un Univers froid où les particules, les atomes, les molécules, les soleils, les galaxies, les amas et superamas peuvent voir le jour. Rien n'explique non plus la période d'inflation cosmique où cette expansion se trouve accélérée d'environ 26 ordres de grandeur. Il reste encore énormément à découvrir en sciences.

Certes, tout ce que nous observons vient conforter cette hypothèse du Big Bang : fonds diffus cosmologique, décalage vers le rouge des galaxies,

nucléosynthèse stellaire, etc. et ce modèle semble donc établi et on appelle ce modèle « modèle standard » ». Cependant, ce modèle nécessite toute une série d'*ajustements* pour résoudre toute une série de problèmes inhérents à celui-ci. C'est la raison pour laquelle une partie des cosmologistes se tourne maintenant vers d'autres modèles, plus exotiques que le Big Bang ; tel le modèle cyclique (big bang -> arrêt-équilibre gravitation-expansion -> big crunch -> arrêt-équilibre -> big bounce (qui est un autre big bang) etc.

Car qu'y avait-il avant ce Big Bang ? Est-il possible qu'il ait existé une période de calme absolu, d'absence de mouvement, de « karma de l'univers » , de « tao » du monde , de « zénitude » , conformément au troisième principe de la thermodynamique, prédisant la descente de l'univers vers son état quantique fondamental qui serait le véritable zéro absolu ? Et en ce cas, le temps était-il absent ? Ne pourrait-on pas parler alors de *temps fondamental* doté de permanence stable, de *temps nu* ?

Mais pour que l'univers ait une naissance, il faut nécessairement que les conditions soient réunies pour qu'à un certain moment, le mouvement prenne naissance ; Que se cache-t-il derrière ces « conditions nécessaires » ? Y avait-il des « lois » inhérentes à ces conditions antérieures, et dans ce cas comment pourrait-on les entrevoir un jour ? En ce cas-là, ne pourrait-on pas parler de temps *à l'orée*, de temps émergent ?

Contrairement à ce que certains partisans du « dessein 'intelligent' » ou autres « créationnistes » disent et pensent, l'univers **n'est pas né de rien** (nihil ex nihilo) : il s'agit seulement d'une transformation, certes brutale et extrêmement rapide, mais qui est le résultat de conditions pré-existantes. L'énergie totale de l'Univers (de la totalité des univers), elle, ne change pas, de même que les autres quantités ; si elles existent déjà : charge électrique, nombre électronique, nombre muonique, nombre baryonique, etc.

Sous les coups de boutoir de la science, les créationnistes ont partout reculé. Alors, pour pouvoir revenir sur la scène, ils se sont transformés,

parés du manteau de la science, pour nous servir des plats réchauffés du style « principe anthropique » dit « fort ».

(À ne pas confondre avec le « principe anthropique » de Brandon Carter : il porte le même nom mais le contenu est fondamentalement différent. Il nous rappelle simplement que la position particulière de l'homme dans notre Univers doit être prise en compte : la Terre n'est pas représentative de l'ensemble de l'univers, de même que notre univers n'est pas représentatif du ou des multivers…).

Corollaire nécessaire au fait que l'univers n'est pas né de rien : si le Big Bang est le résultat de conditions pré-existantes, on a donc intellectuellement le droit de se poser la question suivante : quelles étaient donc ces conditions pré-existantes ? Comment pourrait-on parvenir à les trouver, à les mettre en évidence, et pourquoi pas, à en entrevoir la cause ?

Qu'est-ce qui a fait que ce point théorique de dimension pratiquement nulle et de densité presque infinie « explose » (terme impropre puisqu'il s'agit surtout d'une dilatation exponentielle) et donne naissance à l'Univers que nous connaissons actuellement ? Pourquoi n'est-il pas resté un point théorique ? La gravitation ne l'empêchait-elle pas (puisque la densité était telle) de se transformer ? Quelle est donc la cause de ce que la gravitation de ce gigantesque « trou noir » ait commencé à être vaincue ?

On pourrait bien sûr – sans prétendre aucunement à la scientificité de l'hypothèse – envisager une vision disons plus « poétique » de l'avant Big Bang :

« En ce temps-là (tiens le temps revient dès le début ?), avant le début du temps, il y avait une sphère parfaite composée de particules infra-élémentaires (disons, des minuscules cordes vibrantes et qui ensemble formaient un orchestre donnant la musique de l'infini) et elles étaient nombreuses, très, très nombreuses. Pensez donc il y en avait 2 1200 (2 exposant 1200 !), Orientées toutes vers le centre de la sphère, il s'agissait de ce qu'on peut appeler une boule de monopôles. La dimension de la sphère, elle, était tellement petite qu'il n'y avait aucune place entre

les monopôles (les cordes). Il s'agissait d'une sphère parfaite, vous disais-je ! Vous pouvez l'appeler Dieu, Manitou ou le Premier Architecte, peu importe. Cette sphère primitive était également un trou noir méga-hyper-massif (forcément, hein, si la matière et l'énergie est concentrée en un seul lieu, il va de soi que la relativité générale s'applique aussi, on ne va pas contredire Einstein), le plus massif que le cosmos ait jamais contenu (si on peut dire, puisqu'il n'y a pas encore de cosmos, ni d'univers à proprement parler à cet endroit mais parler d'endroit ou d'envers (univers inversé ?) est également erroné puisque l'espace n'existe pas encore – le temps n'a pas encore dit son premier mot et il faudra attendre des milliards d'années pour qu'il crie « Umma » !). Un trou noir infiniment plus grand que le plus grand des trous noirs : celui qui vient d'être détecté, le monstre NGC 1277, situé à quelque 220 millions d'années-lumière et qui constitue presque une galaxie à lui tout seul, n'est même pas l'équivalent d'un noyau d'atome par rapport à notre galaxie.

« La sphère primitive se suffisait à elle-même et rien ne lui manquait donc : elle aurait pu continuer à donner sa mélodie durant des googoleplex de milliards d'années.

Mais…

« Mais quelqu'un est venu qui m'a enlevé à tous ces plaisirs d'enfant paisible. Quelqu'un a soufflé la bougie qui éclairait pour moi le doux visage maternel penché sur le repas du soir. Quelqu'un a éteint la lampe autour de laquelle nous étions une famille heureuse, à la nuit, lorsque mon père avait accroché les volets de bois aux portes vitrées. Et celui-là, ce fut Augustin Meaulnes, que les autres élèves appelèrent bientôt le grand Meaulnes. »

(Alain Fournier, Le Grand Meaulnes, ch. II, 7e paragraphe) [25]

« Mais (car il y a un mais, sinon l'histoire s'arrête là et ce serait bien dommage) il advint qu'une particule hyper-énergétique (le Grrrand Meaulnes des particules) – peut-être un ersatz de trou noir – venue d'on ne sait où (l'unique particule ayant échappé à l'attraction du trou-noir, rayon venu d'un cosmos lointain, d'un autre

univers parallèle, d'une autre dimension autrefois repliée sur elle-même) s'en vint avec toute l'énergie cinétique, potentielle, etc. qu'elle possédait, frapper, cogner, choquer, bousculer, heurter, percuter notre « sphère parfaite ». Peut-être notre sphère parfaite attendait-elle depuis la nuit des temps cet événement. Tel un spermatozoïde rencontrant un ovule, la sphère parfaite devait subir le plus grand changement et bouleversement (la plus grande transmutation et révolution) qui allait être le(la) sien(ne) et donner jour à l'Univers (notre Univers) dont elle était grosse.

« Le bel équilibre qu'elle possédait depuis toujours se rompt soudainement pour donner le jour à une nouvelle Entité : le Big Bang était né ! »

La fable ci-avant racontée n'a bien entendu rien à voir avec la science, il s'agit d'une *pure fiction de mon cru*. C'était ma période de déconnage : il en faut.

Cependant, si vous vous penchez sur tous les mythes qui ont été créés concernant la « création » de l'univers (notre monde), vous vous apercevrez bien vite que beaucoup sont bien moins consistants que celui que je viens de vous raconter : un empilement de tortues ou un serpent (un dragon) qui se mord la queue sont-ils plus harmonieux ou plus cohérents ?

C'est toujours le *principe de causalité*, cher à Emmanuel Kant (1724-1804) et à Etienne Klein, qui nous fonde à nous interroger sans cesse sur l'avant, cause du présent et le présent cause du futur.

Il en est de même en ce qui concerne l'espace créé au moment du Big Bang : l'espace-temps tel que nous le concevons (ou le comprenons) maintenant, comme suite du modèle théorique donné par la Relativité Générale d'Einstein, comment s'est-il mis en place ? On dit que le Big Bang en *dilatant l'univers* a créé aussi l'espace c'est-à-dire une distance entre les particules, et de ce fait, il a aussi créé son corollaire, le temps. Sans espace, comment pourrait-il y avoir le temps ? Mais l'espace lui-même a-t-il une espèce de « support » et si oui, de quoi est-il

composé ?

Nous savons que la Terre tourne autour de son axe en environ 24 heures. Nous qui sommes sur la surface de la Terre, nous n'avons pas la sensation d'être sur une toupie : la gravitation nous attire vers le sol et c'est d'ailleurs ce que nous ressentons lorsque nous grimpons sur une échelle et que nous avons la sensation de vertige. Lorsque la Terre a tourné une fois sur elle-même, sommes-nous revenus exactement au même endroit ? Non, car entretemps, la Terre elle-même a bougé, elle tourne autour du Soleil en un an environ. Lorsque la Terre aura fait un tour autour du Soleil, sera-t-elle revenue au même endroit ? Non, car entretemps, le système solaire aura également bougé, emporté dans le mouvement global des étoiles composant une des branches de notre galaxie, la Voie Lactée. Et le raisonnement, on peut le tenir pour la Galaxie elle-même, qui tourne aussi. Notre Voie Lactée fait de même partie du Groupe Local, système de galaxies reliées entre elles par la gravitation. L'Univers lui-même tourne-t-il autour d'un axe ? Il semblerait que oui

Pourquoi les planètes tournent-elles toutes dans le même sens autour du Soleil ? Et pourquoi une forme sphérique qui se contracte forme-t-elle finalement un disque ? Une réponse à cette intéressante question, posée entre autres sur le site Rue89.com peut être lue avec intérêt sur le site www.planet-terre.ens-lyon.fr d'autant qu'elle n'est pas trop technique ; Les inhomogénéités dans la structure de l'Univers feraient que les galaxies les plus éloignées du centre de gravité de l'Univers tourneraient plus lentement, mais cela reste à démontrer dans la pratique et à décrire plus précisément : à quelle vitesse l'Univers lui-même tourne-t-il sur lui-même ?

Selon le principe cosmologique, à des échelles suffisamment larges, l'Univers est homogène. Sauf qu'une équipe d'astronomes, sous la direction du Dr Roger G. Clowes à l'Université du Lancashire vient de découvrir une structure hors normes grâce aux données récoltées par le Sloan Digital Sky Survey, un programme destiné à relever les objets célestes en prenant des images qui sont ensuite filtrées et analysées. On

peut ainsi évaluer la magnitude apparente, absolue, le type spectral, des objets analysés. L'objet découvert par l'astronome anglais est un groupe de quasars tellement grand qu'il est estimé à 1240 mégaparsecs (soit environ 4 milliards d'années !). Le principe cosmologique est donc pris en flagrant défaut. À tel point que le modèle standard lui-même serait à revoir.

Si l'on pouvait avoir un système de coordonnées absolues, fixes (ce qui n'est malheureusement pas le cas), on pourrait peut-être voir la vitesse de révolution de l'Univers autour de son axe ! Il faut dès lors se contenter d'hypothèses, d'approximations, de déductions

Dans son ouvrage « Une brève histoire du temps », Stephen Hawking (1942-) nous apprend que l'univers observable serait constitué de quelque 2×10^{80} (2 exposant 80) particules [26].

D'où viennent-elles ? Car, écrit-il, la mécanique quantique répond que les particules peuvent être créées à partir d'énergie sous forme de paires particules virtuelles /antiparticules. D'où provient cette énergie ?

Dans le chapitre 7, il développe un schéma assez original où la totalité de l'énergie de l'univers est égale à zéro ! Et ce serait l'énergie gravitationnelle négative (mais qui n'a pour l'heure jamais été mise en évidence) qui contrebalancerait l'énergie des particules (la matière).

« Deux fois zéro feront toujours zéro. Aussi, l'univers peut-il doubler la quantité d'énergie de matière positive et doubler également l'énergie négative de la gravitation sans violer la conservation de l'énergie. »
Stephen Hawking, *Une brève histoire du temps*, Flammarion, 1988, p.168.

D'accord. Stephen Hawking est le grand adepte du Lie Tseu (Vrai classique du Vide parfait), écrit par Lie Youkou durant la Période des Printemps et des Automnes en Chine. Mais comment se crée cette « énergie négative » ?

Revenant dessus dans son chapitre « unification de la physique », Hawking nous met en garde dans la combinaison de la Relativité Générale avec le principe d'incertitude :

« L'ennui, c'est que comme nous l'avons expliqué au chapitre 7 (Des trous pas si noirs que cela), le principe d'incertitude signifie que même « vide », l'espace est rempli de paires de particules virtuelles et d'antiparticules. Ces paires devraient avoir une quantité infinie d'énergie et donc, par la célèbre équation d'Einstein $E=mc^2$, elles devraient avoir une énergie infinie. Leur attraction gravitationnelle devrait alors courber l'univers jusqu'à une dimension infiniment petite. »

Voilà qui conforterait probablement l'ouvrage hermétique de Carl Gustav Jung, intitulé les « Sept Sermons aux Morts » où il décrit le ciel intitulé « plérôme » comme un « néant est à la fois vide et plein » !

Si même le vide a une énergie potentielle infinie (n'oublions pas qu'en plus des trois dimensions de l'espace et celle – ou celles – du (des) temps, il existerait des dimensions supplémentaires formant ce qu'on appelle le super-espace), qu'en est-il alors de l'Univers au moment du Big Bang ?

Il y aurait donc ainsi apparemment une contradiction formelle : l'univers ne peut pas avoir une énergie égale à zéro tout en contenant des particules et antiparticules dont la somme équivaldrait à une énergie infinie !

Ce serait donc par un tout de « passe-passe » que la physique s'en sort en « renormalisant » les équations pour qu'elles correspondent à ce qui est observé, et par la même occasion en supprimant les infinis. Un peu comme Planck avait introduit sa constante universelle h (dans la formule reliant l'énergie à la fréquence du rayonnement : $E=h \cdot \nu$). Ce type d'astuce consistant à renormaliser un système est assez utilisé en mathématiques et il permet en quelque sorte de « filtrer » les éléments perturbateurs. Il permet d'entrevoir l'essentiel en négligeant l'accessoire. Une sorte de rasoir d'Occam (ou d'Ockham).

Certains physiciens partisans de la théorie des cordes parlent de heurt entre des *branes* (une brane, contraction de *membrane* ou p-brane ; le p représentant le nombre de dimensions et notre univers serait ainsi un 3-brane ; est dans la théorie des cordes un objet dynamique possédant une énergie sous forme de *tension* sur son volume d'univers), créant par ce fait un échange d'énergie entre branes qui ainsi produirait un Big Bang. Notre propre Univers serait ainsi le résultat de la rencontre de deux branes.

L'on peut évidemment, et non à tort, se poser la question de savoir comment se sont formées ces branes, quelle est l'étendue des branes, quelle est leur histoire, d'où émergent-elles, de quoi sont-elles constituées ? Une réponse à chacune de ces questions permettrait de faire avancer la science, sans toutefois apporter une réponse définitive.

Le mathématicien allemand Bernhard Riemann (1826-1866) fut le premier à dresser un pont entre le monde des nombres premiers et la géométrie (non euclidienne), grâce à la « fonction zêta ». Serait-ce là la « portes des étoiles » permettant de comprendre comment passer d'une dimension à l'autre dans l'Univers ?

L'univers tel que nous le connaissons actuellement (« notre » univers) a eu une sorte de « naissance » très mouvementée, avec une période de transformations radicales, la mise en place des éléments fondamentaux et les particules élémentaires, une évolution exponentiellement rapide (l'inflation) qui pourrait se comparer à « l'enfance de l'univers » et la séparation de toutes les différentes forces qui le régissent, ensuite une période de transformations plus lentes (l'adolescence) avec mise en place dans l'univers des premières grandes galaxies, puis la disparition progressive de ces galaxies primitives (quoique récemment, des astronomes dirigés par David Law, chercheur à l'Université de Toronto, ainsi que Alice Shapley, chercheur au Département de Physique et d'Astronomie de l'Université de Californie, à Los Angeles, n'en crurent pas leurs yeux lorsqu'ils découvrirent, dans la Constellation de Pégase, une

galaxie spirale vieille de plus de 11 milliards d'années, avec un décalage vers le rouge (Z) d'environ 2,18 alors que la plupart du temps, les galaxies elliptiques ont un Z d'environ 1, et qui plus est, cette galaxie portant le doux nom de *Q2343-BX442* est parfaitement conservée dans ses habits de prime jeunesse ! À tel point que certains chercheurs déclarèrent qu'une telle galaxie-monstre ne peut pas exister !) et l'apparition de l'univers tel que nous le connaissons de nos jours, plus serein certes, mais pas figé, et qui s'avance petit à petit, en plusieurs dizaines de milliards d'années vers une fin lente (la vieillesse) et son refroidissement inéluctable (la mort ?) avec, peut-être au bout une nouvelle naissance

Mais quelle est la « cause » de la « première » naissance ? Y a-t-il d'ailleurs eu de « première » naissance ? Mystère. Il se pourrait fort bien que l'univers ; la totalité de la réalité existante ; ait TOUJOURS existé. Que parler de « naissance » de la réalité de l'univers (des infinités d'univers) est un contresens fondamental ; ou alors on parle de *naissance répétée et continuée, de re-naissance continue* ;

C'est ce que dit Stephen Hawking dans sa vision la plus profonde :

« On pourrait dire : 'La condition aux limites de l'univers est qu'il n'y a pas de limites.' L'univers se contiendrait entièrement lui-même et ne serait affecté par rien d'extérieur à lui. Il ne pourrait être ni créé, ni détruit. Il ne pourrait qu'être. » (Une brève histoire du temps, ch. 8, Origine et destin de l'univers, p. 169)

Tout est dit : l'univers ne pourrait être **ni créé, ni détruit. Il ne pourrait qu'être**. Si cela ne répond pas à la question « pourquoi y a-t-il quelque chose plutôt que rien », du moins cela permet d'éliminer des hypothèses foireuses qui ont eu certes le vent en poupe ces derniers siècles, mais qui devront d'une façon ou d'une autre être revues. Et cela ne devrait pas manquer non plus d'avoir une incidence sur la compréhension de l'origine du temps.

Voilà qui limite fortement les conceptions (à l'heure actuelle de plus en plus dépassées, surannées) déistes.

Mais que cela ne nous empêche pas de réfléchir sur notre propre naissance, la naissance de notre univers actuel, tel que nous le voyons et le connaissons de mieux en mieux.

Quelle fut l'impulsion, l'élan, la chiquenaude, la cause, la force primordiale qui a fait que le Big Bang s'est produit ? Friedrich Engels disait que les « causes internes » prévalent toujours sur les « causes externes ». C'est la raison pour laquelle entre autres un œuf de marbre qui serait couvé par la poule ne deviendra jamais un poussin ; Je parle ici d'impulsion « réelle » ancrée dans la réalité et donc due à une cause certaine et non d'une *impulsion extra-physique* venant d'un « esprit des dieux ».

« Au plus noir de notre nihilisme, j'ai cherché seulement des raisons de dépasser ce nihilisme.

Et non point d'ailleurs par vertu, ni par une rare élévation de l'âme, mais par fidélité instinctive à une lumière où je suis né et où, depuis des millénaires, les hommes ont appris à saluer la vie jusque dans la souffrance. »

Albert Camus, L'été, L'énigme, Essais, Gallimard, p. 59, téléchargeable via http://classiques.uqac.ca/classiques/camus_albert/ete/camus_ete.pdf

Suivant les valeurs que l'on donne à la « constante cosmologique », cette force qui contrecarre la gravitation, l'univers dans lequel nous vivons (**notre** univers) peut soit se dilater éternellement pour « finir » (mais peut-on parler de fin alors ?) par se refroidir indéfiniment jusqu'à ce qu'il n'y ait plus la moindre trace de chaleur ou de lumière. Après un temps infini, l'univers serait de dimension infinie, complètement noir et glacial (zéro kelvin) ; Ouf ! Le second principe de la thermodynamique est sauf !

Mais il pourrait aussi selon d'autres théories (notamment celle d'Alexandre Friedmann (1888-1925) ce physicien et mathématicien russe de génie qui dès 1922 en découvrant la relativité générale d'Einstein, parvient à trouver des solutions mêlant gravitation, temps et espace et donnant un univers en évolution, solutions qui seront corroborées par le chanoine Georges Lemaître en 1927) se dilater jusqu'à une valeur critique où il amorcerait alors un mouvement contraire : il se recontracterait pour finalement s'effondrer sur lui-même selon le schéma du « big crunch » pour finir par devenir un point à densité *infinie*. Mais quel est donc le principe qui finit par contrecarrer l'expansion et contraint cet univers devenu si froid à se recontracter ? La simple gravitation ou des gluons intriqués étirés à l'extrême ?

Suivant cette hypothèse, on revivrait tout à l'envers : notre futur actuel deviendrait le passé et le passé actuel serait notre futur. Cependant, comme la flèche du temps serait inversée (le second principe de la thermodynamique le serait également : l'entropie décroîtrait avec le temps pour enfin connaître une sorte de période anti-inflationnaire, une espèce d'effondrement gravitationnel ultra-rapide ou trou noir super-hypergéant se terminant en un point de densité calculée comme infinie), on continuerait à se souvenir toujours du passé (ce qui est advenu) et non du futur (ce qui adviendra)… même si cela semble quelque peu contradictoire.

Arrivé à ce point de « densité infinie » après une contraction, les hypothèses se divisent : soit il demeure un point (et le temps s'arrête), soit il « **rebondit** » sur lui-même et un nouveau Big Bang se produit alors. Dans cette optique, il y aurait donc une limite à la masse et à la dimension des trous noirs.

On retrouve alors, mais maintenant à la plus grande échelle, un *temps cyclique*. Le mythe de Prométhée pourrait être issu de cette vision circulaire du temps qui se reproduit, qui revient sur ses pas, rebondit et recommence éternellement son va-et-vient. Rappelons en passant que *si l'on considère des longueurs de temps suffisamment longs, tendant vers l'infini*, le temps circulaire et le temps cyclique se rejoignent, un peu

comme la ligne d'horizon nous apparaîtrait, nous humains insignifiants, comme une ligne droite.

« Je me souviens d'un chemin qui devait faire une dizaine de kilomètres en formant une boucle. J'ai dû rester dessus durant des mois, martelant le sol de mes pas et pensant à un ailleurs possible mais pas mieux. Ce chemin me paraissait être idéal et j'en faisais au moins deux fois le tour dans une journée, juste pour me sentir bien un peu partout. J'y avais pris mes habitudes, préférant marcher à droite sur une portion, à gauche sur une autre, regardant un paysage au détour d'un virage le soleil sur ma droite et regardant ce même paysage plus tard le soleil sur ma gauche. Avais-je fais demi-tour ou bien le soleil était-il passé de l'est à l'ouest ? Peu m'importait, j'étais toujours là et le peu de changement qui accompagnait ma vie me distrayait juste comme il le fallait. La routine. C'est comme ça que j'ai appelé ce chemin et c'était reposant, ennuyeux, mortel mais sans surprise, et quand le matin se pointait, je souriais en visualisant exactement tous les moments de ma journée à venir. C'était simple, mon passé était mon avenir ! »

Paquo Campos, Atramenta, Op.cit. p. 20

Les Hindous sont les tenants d'un véritable temps de ce type : selon la connaissance védique hindoue, la création et la destruction de l'univers est un processus strictement cyclique et l'étendue d'un cycle d'expansion est de 311 billions d'années ! Cela nous laisse largement le temps d'intégrer – s'il échec – toute la philosophie védique, décidément étonnante à plus d'un titre (cfr. les versets 11 à 23 du 1er chapitre de la Surya Siddhanta).

Il existe également une troisième autre hypothèse où l'univers après s'être étendu infiniment, devient presque stationnaire une fois arrivé à une certaine expansion. L'impulsion originelle et la gravitation se sont battues jusqu'à leur extrême limite. La bataille se solde dans ce cas par un match nul. C'est le modèle cher à Einstein et de Sitter. Là, le temps « se figerait » éternellement, arrivé à une sorte d'équilibre thermodynamique. C'est cette situation que le physicien Josef Loschmidt trouve « terrifiante » : il fera

tout pour éliminer cette éventualité alors que ce n'est qu'une conséquence logique du second principe de la thermodynamique.

Et cela uniquement pour « notre » Univers. Car rien ne permet de dire que notre univers s'arrête à l'horizon cosmologique.

De plus, cet horizon cosmologique est-il semblable à l'horizon des événements cher à l'astronome et mathématicien hollandais Willem de Sitter (1872-1934).

Selon certains cosmologistes, tel Andreï Linde (1948-), il se pourrait bien qu'il y ait une myriade, sinon une infinité d'Univers de types différents ; des multivers, terme inventé par Leonard Susskind, physicien à l'Université de Stanford au cœur de la SiliconValley ; , certains plus petits que d'autres, certains univers possédant des densités d'énergie différentes, de matière, de particules, de forces et donc de lois qui n'ont pratiquement rien de commun avec ce que nous connaissons et certains avec des caractéristiques fondamentales plus « exotiques » encore. Le paradoxe de Banach-Tarski, affirmant qu'il est possible de couper une boule de l'espace usuel $\mathbb{R}^3$ en un nombre fini de morceaux et de réassembler ces morceaux pour former deux boules identiques à la première à un déplacement près, tendrait à démontrer qu'il pourrait y avoir un nombre infini d'univers.

Le temps, dans cette perspective de multivers ; voire d'infinité de multivers ; , prend une toute autre dimension.

Si l'on pouvait regarder ces multivers à une échelle suffisamment grande (expérience de pensée bien sûr), il est possible que l'on verrait un phénomène d'auto-similarité, si chère à Feigenbaum. Quel en serait l'*attracteur* ? Trouverait-on une constante encore plus fondamentale ?

« On suppose généralement que les lois de la physique, telles que nous les connaissons, ne s'appliquent pas à cette époque (la singularité initiale). Elles n'entrent en vigueur que lorsque la densité de l'Univers a

chuté pour atteindre la densité de Planck, soit environ 10^{97} kilogrammes par mètre cube ». Andreï Linde, article « L'univers inflatoire autoreproducteur », Pour la Science, n°2687, p. 48,

Cette hypothèse a en tout cas le mérite de montrer qu'il est possible que d'autres lois physiques s'appliquent lorsque l'on a affaire à une « singularité ». Autres temps, autres mœurs, autres lois. À période singulière, lois singulières. La dialectique n'aurait pas mieux dit.

Certains univers pourraient également avoir des courbures différentes (positive comme la nôtre, donnant une sphère), négative (hyperbolique) ou nulle, voire encore à topologie imaginaire. On en vient même à parler de *zoos d'univers* ! L'exocosmologie vient de naître. Nous souhaitons beaucoup de succès à cette nouvelle discipline de la cosmologie.

Si vous voulez donner un peu de votre temps à des jeux scientifiques, visitez par exemple le site <http://www.milkywayproject.org/tutorial>, ou <http://www.galaxyzoo.org/?ticket=ST-1341762778r27DF9F4A2A27706B61> ou encore <https://www.zooniverse.org/project/hubble> vous aiderez grandement au classement de « bulles » (par exemple des restes d'explosion de supernovas) ou de galaxies.

Pour Aurélien Barrau, chercheur au Laboratoire de physique subatomique et de cosmologie de Grenoble, « *au moins, on ne peut plus affirmer que les questions du pré-big bang ou du multivers ne sont pas scientifiques* ».

Si le sujet vous intéresse, voire vous passionne, un détour sur canal-u.tv vous permettra de voir la conférence donnée le 7 février 2012 à l'IAP par Aurélien Barrau (jeune physicien né en 1973 !), astrophysicien au Laboratoire de Physique Subatomique et de Cosmologie de Grenoble : c'est bluffant à plus d'un titre (Quel brio ! Quelle culture !) : http://www.canal-u.tv/producteurs/cerimes/dossier_programmes/les_conferences_d

Quand l'astrophysicien-mathématicien rejoint le poète, le musicien et le philosophe, cela ne peut donner que du bonheur :

« M & # 9 5 9 ; & # 9 6 5 ; & # 9 4 0 ; & # 9 5 7 ;
& # 7 9 6 1 ; & # 9 5 5 ; & # 9 5 3 ; & # 9 5 7 ; & # 9 5 3 ; & # 9 4 0 ; & # 9 5 7 ;
& # 7 9 3 6 ; & # 9 6 7 ; & # 9 7 4 ; μ & # 9 5 2 ; '
& # 7 9 3 6 ; & # 9 4 3 ; & # 9 5 3 ; & # 9 5 7 ;
& # 7 9 8 9 ; & # 9 5 2 ; '
& # 7 9 6 1 ; & # 9 5 5 ; & # 9 5 3 ; & # 8 1 8 2 ; & # 9 5 7 ; & # 9 5 9 ; & # 9 6 2 ;
& # 7 9 5 6 ; & # 9 6 7 ; & # 9 5 9 ; & # 9 6 5 ; & # 9 5 3 ; & # 9 5 7 ;
& # 8 0 0 4 ; & # 9 5 9 ; & # 9 6 2 ; μ & # 9 4 1 ; & # 9 4 7 ; & # 9 6 4 ;
& # 9 5 0 ; & # 9 4 0 ; & # 9 5 2 ; & # 9 7 2 ; & # 9 5 7 ; & # 9 6 4 ; »

« *Pour commencer, chantons les Muses Héliconiennes,
reines de l'Hélicon, la grande et divine montagne.* »

Hésiode, Théogonie (VIIIe siècle avant J.-C. (trad. Paul Mazon))

En mathématiques, Aurélien Barrau a son équivalent en la personne de Cédric Villani, (né aussi en 1973) et titulaire de la médaille Fields en 2010 ! Si vous voyez une photo de Villani à côté de celle d'Evariste Galois, on ne peut s'empêcher de voir des ressemblances troublantes. Spécialiste des terribles équations aux dérivées partielles de la physique statistique, Cédric Villani demeure humble et met ses compétences au service du progrès des sciences, et il est depuis cette année président du conseil scientifique de AIMS-Sénégal, fondé par Neil Turok. Chapeau bas, l'artiste !

Que l'on est loin de la vision mythique (Shlomo Sand utilise le terme bien à propos de « mythistoire » dans son livre *Comment le peuple juif fut inventé*) et étriquée de la bible (dont de nombreux récits, soit dit en passant, sont repris, presque tels quels, donc plagiés, des anciennes épopées sumériennes de 3000 avant J.-C.) ! [27] Et quelles belles perspectives nous propose la science ? Pourquoi pas une « forme de vie » dont les constituants primordiaux (particules) seraient des multivers ?

En extrapolant encore, on pourrait envisager que cette forme de vie exotique permettrait l'émergence d'une « conscience » supérieure, bien supérieure à la nôtre.

Mais arrêtons de délirer et posons-nous la question : qu'en est-il du temps dans cette kyrielle d'univers les uns plus exotiques que les autres ?

Si l'on sait que le hamiltonien (énergie totale) de l'Univers pris comme un tout – il ne peut y avoir de frottement dans ce cas – ne varie pas dans le temps, en est-il de même dans chacun de ces multivers ?

N'y a-t-il pas des structures « dissipatives » d'énergie (si chères à Ilya Prigogine) à des niveaux intermédiaires (supérieurs à notre niveau) ? Si les lois de la thermodynamique [28] s'appliquent à l'Univers tout entier, doit-on nécessairement en déduire qu'il doit en être toujours de même à chacun de ses sous-composants, surtout si des échanges (des « frottements » et dès lors des structures dissipatives) sont possibles entre eux ?

Les lois que nous appelons maintenant « fondamentales » (elles sont fondamentales jusqu'au moment où l'on découvrira d'autres lois plus fondamentales encore en amont) ainsi que les constantes « fondamentales » pourraient – pourquoi pas – être différentes dans ces univers exotiques. Pour une minorité, la vie est possible, et pas nécessairement telle que nous la connaissons (le principe anthropique « fort » est le dernier rempart à notre narcissisme : nous pensons que parce que nous sommes ainsi constitués, il est normal que les autres le soient également ; et gare à celui qui est différent !) car pourquoi faudrait-il que la vie soit uniquement celle qui a donné naissance à notre genre d'hominidés ? N'y a-t-il de vie qu'à base de carbone, d'hydrogène, d'oxygène, d'azote, de phosphore ? Il existerait bien une biochimie à base de silicium et certains chercheurs de la Nasa ayant étudié des bactéries dans le lac salé Mono en Californie auraient détecté une forme de vie où l'arsenic se substituerait dans certaines conditions au phosphore. Cette théorie serait cependant réfutée par deux microbiologistes : le phosphore resterait essentiel à l'existence des organismes vivant sur Terre (la bactérie

en question appelée GFAJ-1 n'aurait utilisé de l'arsenic que parce qu'elle y a été forcée, ne trouvant pas le phosphore nécessaire à son métabolisme).

Une grande bataille fait rage à l'heure actuelle à propos des organismes génétiquement modifiés (OGM). Le simple principe de précaution nous induit à plus de circonspection à ce propos. Ce n'est pas parce qu'un organisme génétiquement modifié semble (voir même est) à court terme sans effet notable sur l'organisme et notre métabolisme qu'il faut nécessairement l'accepter comme inoffensif. La biochimie de la vie est à ce point complexe que les effets à long termes sont totalement inconnus et même inconnaissables. Donc : prudence !

Maintenant, des modifications génétiques, il y en a constamment : notre patrimoine génétique évolue continuellement. Chaque nouvel ovule, chaque nouveau spermatozoïde créé (je dirais mieux : construit) porte en lui l'une ou l'autre modification génétique. Et l'organe humain qui « brasse » continuellement son propre patrimoine génétique est le cerveau. Les neurones se transforment continuellement et par le mécanisme de la flexibilité neuronale (gènes dits « sauteurs », rétrotransposons, etc.) notre cerveau est à chaque minute modifié non seulement via les connexions (dendrites, axones) mais également via l'évolution constante du génome. Bien plus, les neurones peuvent modifier leur propre ADN. Ainsi, il n'existe pas de neurone semblable à son voisin et il y a autant de neurones uniques que le cerveau peut en contenir, soit environ 100 milliards ! Grâce à cela, nous pouvons dire non seulement que chaque être humain est unique mais également que chaque être humain est différent de ce qu'il était il y a quelques heures seulement !

Le biochimiste britannique Fred Sanger (1918-2013), le seul à avoir obtenu deux fois le prix Nobel de chimie, a révolutionné le séquençage des protéines et de l'ADN. Toutes les découvertes de la génomique peuvent lui être ainsi attribuées. Sans lui, le Projet Génome Humain aurait été impossible. Et pourtant, comme tous les géants, Fred Sanger restait très humble.

Grâce à la technique de séquençage de cellule unique, utilisée au Cold Spring Harbor Laboratory de New York, Ira Hall a réussi à analyser la séquence de génomes de 110 neurones de trois personnes décédées. Le résultat a été étonnant : jusqu'à 41% des cellules contenaient une ou plusieurs variations survenues lors des copies, des altérations subchromosomiques ; des duplications ou des suppressions. Ces altérations génétiques surviennent non pas au début mais dans des stades ultérieurs de différenciations. Ces différenciations génétiques peuvent avoir une influence notable sur le comportement, sur l'intelligence et sur les réponses aux maladies neurologiques.

Le complexe mécanisme immunitaire est une autre preuve que notre patrimoine génétique se modifie en permanence pour répondre aux différentes attaques virales ou d'autres entités pathogènes, qui elles-mêmes se modifient avec le temps, etc. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle deux « vrais » jumeaux sont deux personnalités totalement différentes : leur histoire est différente et leur génome aussi ; chacun d'eux est un être unique.

Si l'on reporte cela au niveau de l'humanité, on s'aperçoit que l'immunité humaine (immunité des différentes populations humaines) n'est pas une constante : il existe des phénomènes de modifications immunologiques chez certaines populations alors qu'elles n'existent pas chez d'autres. Le bio-démographe français Norbert Gualde, professeur à l'Université de Bordeaux II, l'a bien démontré (il parle de démorésilience pour sa capacité de résistance anti-microbienne au sein des populations) (« Épidémie et la démorésilience. La résistance des populations aux épidémies », L'Harmattan, 2011.) [29]

C'est ainsi que l'histoire d'une population lors d'une épidémie peut différer grandement d'une autre.

La chimie moderne a fait des bonds immenses lorsque celle-ci a bénéficié de l'apport de la physique quantique. Il existe maintenant une branche de la chimie, appelée chimie quantique, qui va plus loin dans la

résolution des équations énergétiques au niveau des électrons. Elle se base sur l'équation de Schrödinger, et le modèle « planétaire » de l'atome a vécu. On calcule maintenant les orbitales atomiques, c'est-à-dire la probabilité que certaines régions de l'espace autour du noyau soient occupées par une sorte de « nuage d'électrons ».

Le noyau lui-même (composé d'un ou de peu de nucléons, protons et neutrons, pour les noyaux légers, tendant vers l'état cristallin) pourrait se comporter comme une sorte de liquide quantique lorsque les liaisons entre nucléons ne sont pas assez fortes, comme c'est le cas dans les noyaux plus lourds (on parle de « noyau-molécule et de « noyau-liquide »).

« *Amane, imane* »

L'eau, c'est la vie. (Proverbe touareg)

La molécule d'eau, en apparence si simple, s'avère en réalité bien plus compliquée. Grâce à la spectroscopie ultrarapide basée sur des sources laser, un groupe de chercheurs de l'Université de Florence (Renato Torre, Andrea Taschin, Paolo Bartolini, Roberto Righini et Roberto Eramo) viennent de mettre en évidence que l'eau existe sous deux formes d'organisation moléculaire distinctes : en mesurant les mouvements des molécules d'eau jusqu'à une température de 28 degrés sous zéro, on porte l'eau à une phase dite « superfroide » sans qu'elle ne gèle. Les liens entre les molécules du liquide sont forts et ressemblent à de la glace, donc de densité faible, en même temps que subsistent des molécules à haute densité, sous forme liquide. C'est comme si l'eau se trouvait, à très basse température, sous deux formes vitrifiées : une à haute, l'autre à basse densité. Cela serait dû aux liens hydrogène. Mais l'eau aurait, semble-t-il, bien d'autres secrets à révéler.

Les éléments nécessaires à la vie telle que nous la connaissons ont été « forgés » au creux des étoiles, sur des milliards d'années.

On pourrait dès lors légitimement imaginer que des atomes encore plus complexes, plus lourds, puissent être également forgés au centre des étoiles

qui brillent maintenant en entretenant la fusion nucléaire des éléments primordiaux comme l'hydrogène et l'hélium, mais également en transformant dans leur creuset des atomes que nous ne connaissons pas encore et qui seront peut-être à l'origine d'une forme de vie bien plus complexe, plus évoluée que la nôtre.

La biochimie telle que nous la connaissons est certes complexe, mais peut-on dire qu'il y a forcément une limite indépassable à cette complexité ? Ne peut-on imaginer une biochimie à partir d'éléments bien plus lourds que les superactinides de la 8e période du Tableau de Dmitri Ivanovitch Mendeleev (1834-1907), soit au-delà de l'unpenttrium (Upt) de numéro atomique 153 ?

À un autre niveau, l'intelligence distribuée grâce aux nanomatériaux et aux nanotechnologies (par exemple nanosenseurs), les villes seront plus sûres, plus propres, plus belles, plus résistantes dans l'avenir. Il est possible également qu'une nouvelle forme d'« intelligence » puisse émerger. Des dérives effrayantes sont évidemment possibles. Tout dépendra de notre comportement vis-à-vis de ces nouvelles technologies. Il en a toujours été ainsi : un couteau peut servir à éplucher une pomme mais aussi à commettre un crime. Ce n'est pas le couteau qui est responsable.

Certes, il ne s'agit pas de science ici, seulement de la spéculation philosophique. N'oublions pas cependant qu'avant la révolution de la théorie de Hubble-Lemaître, et plus encore avant la révolution du Polonais Nicolas Copernic, appelée depuis révolution copernicienne [30], nous étions encore plus engoncés dans le nombrilisme le plus échevelé : la Terre, Notre Terre, était le centre du Monde. On parle maintenant de révolution super-copernicienne ; La science a permis de trouver une assise à des spéculations qui ouvraient le champ de la recherche de manière bien plus large que les auteurs les plus originaux.

Pour ma part, je peux très bien « imaginer » que notre propre Univers n'est que la partie visible (sphère d'environ 45 milliards d'années-lumière de rayon selon les dernières estimations, et donc un volume d'environ

400.000 années-lumières cubes ou 400.000 al3) d'un méta-univers infiniment plus grand (peut-être de rayon de plus de mille quintillions d'années-lumière par exemple mais dont la lumière – ou toute particule ou antiparticule que ce soit – ne nous a pas encore atteints et peut-être ne nous atteindra jamais, la particule de lumière ayant une vitesse limitée, elle se trouve de toute façon trop loin dans l'espace et donc dans le temps), et ce dernier méta-univers pouvant se trouver dans un autre méta-méta-univers encore plus grand, et ainsi de suite, tel un gigantesque empilement à la manière des matriochkas russes, etc.

C'est Heinrich Olbers qui, en 1823 déjà, se demandait pourquoi le ciel n'est pas entièrement illuminé la nuit. Ce paradoxe est maintenant appelé « paradoxe d'Olbers ». Une première réponse a été donnée par le grand poète américain… Edgar Allan Poe (1809-1849) : le ciel est noir la nuit parce que l'univers a un âge fini. Il a dû nécessairement exister un âge où l'univers devait être entièrement éclairé, quelle que soit la direction dans laquelle nous aurions regardé. Avec l'expansion de l'univers, le ciel devient de plus en plus noir : l'espace entre les galaxies et entre les étoiles s'agrandit constamment.

La réponse de Poe, pour étrangement géniale qu'elle fut, n'en est pas tout à fait complète. Il y a la finitude de notre Univers, la structure non uniforme de celui-ci, mais aussi la nature-même de nos yeux. En effet, nos yeux n'additionnent pas les photons reçus, mais les détectent simplement au fur et à mesure qu'ils atteignent la rétine. De plus, nos yeux ne peuvent voir la totalité du spectre électromagnétique et ils ne sont sensibles qu'à certaines fréquences (de 350 à 750 Thz environ, ou si l'on parle de longueur d'onde : entre 700 nm et 400 nm, soit le spectre dit visible ou optique) et tout ce qui est en dessous ou au-dessus ne peut être vu directement par nos yeux. Avec les instruments, il en est déjà autrement et nous pouvons alors voir dans des fréquences très hautes (ultra-violets) et très basses (infra-rouges). Il existe également un seuil minimal pour que la vision soit possible. Pour aller plus loin en ce domaine, je vous conseille d e v i s i t e r l e s i t e : http://lecerveau.mcgill.ca/flash/a/a_02/a_02_m/a_02_m_vis/a_02_m_vis.html

Il n'en est pas de même des CCD (charge-coupled device) qui équipent les appareils photos. Inventés par le physicien George Elwood Smith (il partagea le Prix Nobel en physique en 2009 pour cette découverte, ensemble avec Willard S. Boyle et en même temps que Charles Kuen Kao, lui pour ses travaux sur la communication par fibre optique) : l'intensité lumineuse est proportionnelle à la charge électrique, plus les CCD sont exposés à la lumière, plus ils gardent d'informations. George Smith est aussi connu pour la longueur de sa thèse de doctorat : à peine 8 pages !

Les astrophysiciens aidés par les astrophotographes dont le pionnier fut l'Américain Henry Draper (1837-1882) (disposant de lunettes – composées de lentilles – et de télescopes – composés de miroirs- dont le plus performant est le télescope spatial Hubble gravitant autour de la terre à une distance d'environ 600 km) parviennent de nos jours à couvrir pratiquement tout le spectre électromagnétique.

« Prends la vie comme on peint une toile

Tu connais le peintre des étoiles

Tu le connais

Mais puisqu'il faut grandir en silence

Ne dis jamais adieu à l'enfance

Sur le chemin de ta vie »

Cécile Aubry, Le Peintre des Étoiles, chanté par Demis Roussos

Il reste cependant que ni la matière noire (qui serait responsable de la vitesse « excessive » des étoiles « de la périphérie » des galaxies), matière sombre, ni l'énergie dite sombre (qui serait responsable de l'expansion accélérée de l'Univers), ne sont pas directement visibles : seuls des effets gravitationnels témoignent de leur présence. Un rayon qui viendrait derrière un corps noir ne pourrait nous parvenir, ne pourrait être vu puisqu'il serait absorbé.

Pour expliquer le ciel noir la nuit, on peut aussi répondre que l'énergie globale de l'univers n'est pas infinie, sinon celui-ci devrait être plein de lumière aussi.

L'autre explication, c'est que même si l'univers actuel est compris dans un autre univers plus grand, la vitesse de la lumière étant finie, il est normal que le ciel ne soit pas uniformément illuminé. Si nous imaginons notre univers comme une immense sphère de volume $\frac{4}{3} \pi r^3$, le rayon étant les 13,82 milliards d'années-lumière qui nous séparent du Big Bang, en réalité, environ 45 milliards d'années-lumière si l'on tient compte de l'expansion inflationniste) et que nous essayons de « peindre » la totalité de cette sphère avec des pinceaux de lumière (photons), il est impossible d'y parvenir ; et comme la sphère ne cesse de grandir et cela de plus en plus vite, l'impossibilité ne fait que croître !

À l'intérieur de ce dernier (façon de parler ;) univers, il se crée des instabilités, des singularités qui amènent la survenance d'une ou de multiples « Big Bangs » comme des bulles de savon ;

Lorsqu'un de ces univers « naît », le temps *émerge* avec lui. Lorsqu'il « meurt », le temps *s'annihile* avec lui ; Mais alors, puisqu'il y a des myriades d'univers, il y aurait toujours un moment où le temps continue à exister ; N'est-ce pas un peu comme ce qui se passe avec les particules ?

Le satellite spatial Planck de l'Agence Spatiale Européenne, digne héritier de COBE et de WMAP va peut-être créer une brèche dans l'océan d'ignorance qui est le nôtre concernant les premiers instants (et peut-être même ; qui sait ; avant) de l'Univers. Le fonds diffus cosmologique, découvert fortuitement par Arno Allan Penzias et Robert Woodrow Wilson en 1964 se précise de plus en plus. Nous dira-t-il ce qu'il y a eu avant le Big Bang ?

« Si l'univers est spatialement infini, ou s'il y a une infinité d'univers, il devrait y avoir probablement de vastes régions quelque part qui ont commencé d'une manière lisse et uniforme. C'est un peu comme la cohorte bien connue de singes tapant sur leurs machines à écrire ; la plus grande part de ce qu'ils écrivent sera à mettre au rebut mais, très occasionnellement, par pur hasard, ils écriront l'un des Sonnets de Shakespeare. »

Stephen Hawking, Une brève histoire du temps, Champs, Flammarion, 1988.

J'ai longtemps réfléchi à cette « cohorte de singes tapant sur leurs machines à écrire », imaginée par le mathématicien français Emile Borel (1871-1956).[31]

Le premier qui m'en ait parlé est notre professeur de mathématiques à l'Athénée, Monsieur Joseph Parent. Monsieur Parent était non seulement un professeur passionnant, qui reliait les mathématiques aux jeux (il était lui-même un fêru de modélisme et s'était construit ses propres avions en miniature). Ainsi que nous le rappelle le mathématicien Dan Meyer dans une conférence TED, ce sont les mathématiques qui doivent nourrir la conversation et pas la conversation qui doit nourrir les mathématiques. Eh oui, il y avait des professeurs joyeux et intéressants avant le brillant Jean-Paul Delahaye ; Lorsque j'aurai le temps ; c'est de circonstance ; je demanderai à ce dernier la manière de calculer les probabilités de trouver toutes les décimales de Pi () en lançant un dé sous forme de décaèdre : Pi étant un nombre qualifié de « univers », combien d'univers vais-je épuiser avant de trouver le nombre Pi ?

Si nous prenons un point quelconque de l'univers et à partir de là traçons autant de demi-droites en faisceaux que l'on veut, vers le bout de ces demi-droites, l'on verra l'espace s'accroître de plus en plus ; et ce sera le cas même si une infinité de « rayons » est envisagé : au bout, il y a toujours l'abîme : ne s'apprivoise pas aussi facilement ! Il y a, me semble-t-il, un rapport mystérieux entre et l'univers (l'ensemble contenant les univers ? Ou l'ensemble contenant ces ensembles?). Car

n'est pas aléatoire : il existe de petits programmes pour le calculer. Il semble qu'il indique la part énorme de déterminisme qui existe dans l'univers. D'ailleurs, Yitang Zhang, de l'Université américaine du New Hampshire, essaie de démontrer qu'il existe une infinité de paires (couples) de nombres premiers dont la différence n'est que de 2 (tels 11 et 13, 17 et 19, 29 et 31, 41 et 43, etc.). Si une telle démonstration est réussie, il faudra bien se résoudre à penser que l'univers est encore plus riche que ce que l'on pensait

Mais revenons à nos singes dactylographes. D'abord, me suis-je dit, cela semble idiot : pourquoi des singes passeraient-ils leur temps précieux à taper sur des machines à écrire au lieu de chercher de la bonne nourriture qui puisse apaiser leur faim, ce besoin cyclique ? Sans doute, à leur temps « perdu », imitant l'un ou l'autre humain, quelque singe aura-t-il eu l'envie de taper à la machine. Pourquoi pas ?

Quelque mathématicien illuminé étudiera-t-il les effets de la théorie du chaos sur le texte tapé par cette cohorte (combien cela fait-il au fait ?) de singes ? S'agit-il de chimpanzés ou de bonobos ? Le résultat risque fort de varier

Contrairement aux primates, l'homme qui est capable d'apprendre en association des symboles à des concepts, et cela très tôt. Le bébé possède dans son hémisphère gauche un réseau cortical qui lui permet de parler, ainsi que le soutient Stanislas Dehaene, directeur de recherche au CNRS :

« Dès l'âge de deux mois, lorsqu'on lui fait entendre des phrases dans sa langue maternelle, l'enfant active le même réseau des aires du langage qu'un adulte, y compris des régions très spécialisées comme l'aire de Broca située dans le lobe frontal inférieur gauche, qui joue un rôle clé dans la production de phrases et dans la grammaire chez l'adulte. »

La Recherche n°49, p. 22, Une intense communication cérébrale.

Par la suite, l'acquisition et la construction de la notion de temps exige tout un apprentissage.

Le professeur Lotta de Coster, au service Psychologie du Développement à l'Université de Bruxelles, a étudié cette acquisition chez les enfants de 5 à 9 ans. L'enfant doit non seulement apprendre à s'orienter dans le temps, mais aussi acquérir tout un bagage qui lui permettra de s'y retrouver. Ainsi, il devra maîtriser l'emploi des temps, l'utilisation des termes temporels (avant, pendant, après), l'antériorité, la causalité (un événement postérieur est la cause d'un événement antérieur), et ensuite il sera aussi initié à l'histoire. Il devra manipuler des concepts d'ordre, de durée, de cycles (les heures, les jours, les nuits, les mois, les saisons, et les années) qui seront indispensables dans d'autres disciplines. Pour la professeure Sylvie Droit-Volet, du Laboratoire de psychologie sociale et cognitive (CNRS, université Blaise-Pascal, Clermont-Ferrand) ce n'est que vers l'âge de 10 ans que l'enfant parvient à maîtriser le temps :

« À 5 ans, l'enfant n'est pas capable de compter le temps, mais peut le faire si un adulte le demande. Cependant, le comptage ne suit pas vraiment le rythme des secondes. À partir de 8 ans, l'enfant commence à compter tout seul le temps avec régularité, mais il faut attendre l'âge de 10 ans pour qu'il compte le temps spontanément avec régularité, sans l'aide d'un adulte. »

Pour Warren Meck, de la Duke University à Durham (Caroline du Nord, Etats-Unis), la représentation du temps serait sous-tendue par une sorte d'activité oscillatoire de neurones spécialisés situés dans les zones superficielles du cortex. Ces neurones spécialisés, battant chacun à son propre rythme, donneraient le tempo à certains neurones du striatum dorsal encore appelé corps strié en raison des nombreux faisceaux qui le composent (situés dans les ganglions de base) :

« Chacun de ces neurones reçoit jusqu'à 30 000 connexions provenant d'un contingent de neurones du cortex oscillant à des fréquences différentes. Ces neurones du striatum seraient à même de lire le code temporel émis par des neurones oscillateurs corticaux. Ils s'activeraient notamment lorsque l'activité oscillatoire correspondrait à des profils

d'activité détectés antérieurement et stockés en mémoire. »

Pour ce qui est des singes, dans la pratique, les œuvres composées, par nos primates dactylographes ont dû nécessairement être très courtes, ceux-ci se lassant très vite. Mais il n'en reste pas moins vrai que occasionnellement, il est possible que ces œuvres portent du sens. Non pas pour les singes eux-mêmes, qui n'accordent pas un grand crédit aux œuvres littéraires fussent-elles de leur propre cru, mais pour nous, humains !

Sachant que, dans l'ensemble de l'histoire humaine, les dizaines de milliers de langues humaines qui ont émergé (peut-être issues d'une unique langue selon la thèse passionnante défendue par Merritt Ruhlen, dans son livre « L'Origine des langues : sur les traces de la langue mère », Ed. Gallimard, 2007) la question n'est pas encore tranchée totalement, quoique les avancées en neurologie, en génétique et en paléoanthropologie nous font voir un éclairage favorable), ont évolué, se sont fondues dans d'autres laissant un substrat évident, que d'autres ont disparu, que dans l'espace de tout ce temps, beaucoup se sont éloignées les unes des autres mais ont été à l'origine d'apports constants de lexèmes, on pourrait aussi imaginer que ce qui n'a aucun sens pour nous pourrait avoir un sens pour quelque autre humain. Surtout si on lui laisse un temps infini : alors **quel que soit le texte que tapent les singes, il se pourrait qu'un jour celui-ci puisse avoir un sens pour un être intelligent**;

Ainsi, à l'image des écrits de singes tapant sur une machine (inventée par qui ?), parmi les différentes catégories d'univers venant à un moment ou un autre à apparaître, il s'en trouverait toujours un qui prenne du sens, et qui soit favorable à l'émergence de la vie.

Si le « quelque chose » existe depuis l'infini (encore faut-il préciser de quel infini il s'agit) jusqu'à l'infini (idem), on pourrait alors avec quelque raison penser qu'il y a toujours un moment où tout phénomène devient possible et parvient à posséder un véritable sens (comme en ce moment même lorsque je me pose ce genre de question) et cela sans nullement faire

intervenir une quelconque divinité ; Et si malgré tout cela devait être le cas, j'aurais de toute manière préféré une déité telle Aphrodite qu'un dieu à barbe blanche assis sur son trône (;-) mais bien entendu cela ne concerne que moi. Les différentes statues féminines depuis l'Aurignacien (paléolithique supérieur) jusqu'à 3.000 ans avant J.C. sont d'une beauté à couper le souffle (cfr. La Dame de Brassempouy ou même de Willendorf). Et ce n'est pas Jean-Pierre Duhard qui me contredira.

Contentons-nous donc de nous poser des questions, si possible pertinentes, sur ce que nous savons déjà de certain. Se pourrait-il d'ailleurs que l'univers au moment du Big Bang (à l'instant qui précède 10^{-43} s (10 exposant moins 43 secondes)), ait gardé un minuscule « souvenir » de ce qu'il y avait avant ? Et comment pourrait-il s'être traduit dans l'émergence des particules ? Le fond diffus cosmologique ou rayonnement *fossile* ou encore rayonnement 3K (parce qu'il s'élève à environ 3 kelvins) serait bien un souvenir ; à son échelle ; des premiers instants de l'univers, soit environ 380.000 ans après le Big Bang ; Mais qu'en est-il du souvenir d'avant ? En quel état l'univers (ou plutôt le *bébé univers*) était-il ? Était-ce une sorte de **condensat de Bose-Einstein ou quelque état hyper fluide** ? Se pourrait-il qu'on découvre un jour ce « pâle écho » (comme le disait si justement Georges Lemaître) ? Quelques minutes après le Big Bang, nous savons que la formation de l'hélium a eu lieu et que cet hélium est dû à des réactions nucléaires transformant l'hydrogène en hélium.

Le satellite Planck de l'ESA, satellite qui succède aux sondes Cobe et Wmap va certainement nous apporter une myriade de données nouvelles qui viendront enrichir notre compréhension de l'univers.

Et quid des colossales quantités d'informations potentielles contenues dans cet instant privilégié ? À moins que l'entropie ne soit minimale à cet instant ? Il faut dire que les avis sont partagés.

Selon certains physiciens, l'entropie est invariante dans l'univers global, car l'univers n'échange pas de chaleur avec l'extérieur (par définition,

puisque'il n'y a pas d'*extérieur*) : l'expansion est adiabatique et son entropie totale est conservée.

Cela me fait penser aux programmes tels que ZIP-UNZIP, ARC-UNARC, RAR-UNRAR qui permettent de compresser et donc de réduire la place occupée par des textes, des images, ou d'autres programmes, puis de les décompresser quand on en a besoin, et cela **pratiquement** sans perdre de l'information : dans le cas de l'univers, il semblerait que celui-ci dispose de son propre programme de décompression ! Stephen Wolfram pense, quant à lui (cfr son concept d'irréductibilité de calcul), que certains calculs ne peuvent être ni réduits, ni faire l'objet de « raccourcis » et c'est la raison pour laquelle les modèles informatiques de la nature trouvent si bien leur place dans la science, à côté des modèles mathématiques.

La Fondation Keck, qui dépend du Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.) a mis à la disposition des chercheurs environ 3 millions et demi de dollars pour répondre à la question :

« *What are the ultimate powers of quantum computers, quantum communications, and quantum precision measurement systems ?* »
« *Quelle est la puissance ultime des ordinateurs quantiques, des communications quantiques et des systèmes de mesure de précision quantiques ?* »

Quel programme ! Cette recherche a pour but de voir jusqu'à quel point l'exploitation des effets quantiques dans de nouvelles applications pourrait améliorer les calculs, les réseaux d'information ou même les GPS. Le centre porte le doux nom de Extreme Quantum Information Theory (xQIT) et est dirigé par le professeur Seth Lloyd.

*« some say the world will end in fire,
some say in ice.
from what i've tasted of desire
i hold with those who favor fire.
but if it had to perish twice,*

Qu'est-ce que le temps ?

*i think i know enough of hate
to know that for destruction ice
is also great
and would suffice. »*

Robert Frost, Fire and ice

Les âges du Soleil

« Le temps

Comme un lézard au soleil

S'étire

Et montre son flanc »

D e n H a l l , L a B o u l e à N e i g e ,
http://www.atramenta.net/lire/la-boule-a-neige/42356/1#oeuvre_page

*« O mathématiques sévères, je ne vous ai pas oubliées,
depuis que vos savantes leçons, plus douces que le miel,
filtrèrent dans mon cœur, comme une onde rafraîchissante.
J'aspirais instinctivement, dès le berceau, à boire à votre
source, plus ancienne que le soleil, et je continue encore
de fouler le parvis sacré de votre temple solennel, moi, le
plus fidèle de vos initiés. »*

Isidore Lucien Ducasse, comte de Lautréamont, Chants de Maldoror,
Chant II [32].

Notre soleil comme d'ailleurs toutes les étoiles (notre soleil est une étoile banale, des plus communes) a connu aussi une sorte de naissance, au sein de notre galaxie (la « Voie Lactée » ainsi appelée parce que dans le ciel, le disque de la Voie Lactée, vu de la tranche, ressemble (très) vaguement à un « jet de lait ») : il a fallu que l'hydrogène qui compose le soleil (environ 75% de sa masse), l'hélium (environ 24%) et un cocktail de poussières, de molécules et d'atomes divers, sorte de « cendre » d'anciennes étoiles massives mortes, se rassemble par gravitation en une immense boule d'un diamètre d'un million quatre cent mille kilomètres, et « allume » son feu nucléaire par fusion via le cycle de transformation de l'hydrogène en hélium avec production de quantités colossales d'énergie.

Il existe quelques « pouponnières » d'étoiles dans la zone proche de notre galaxie : Orion, Taureau, Ophiucus. Le tout formerait une sorte d'anneau ouvert appelé Ceinture de Gould ; du nom de Benjamin Gould (1824-1896), astronome américain qui l'a mis en évidence en 1879 déjà - , anneau qui pourrait constituer un des bras spiraux de notre galaxie, comprenant le soleil.

Selon le nouveau modèle de formation des étoiles, il se crée des sortes de filaments de matière, longs de plusieurs années-lumière mais toujours épais de 0,3 année-lumière (une saison-lumière en quelque sorte). Lorsque la densité de matière et la masse atteignent un certain seuil, ces filaments se brisent et forment des nuages de proto-étoiles (merci à Jacques-Olivier Baruch pour l'explication concernant ce nouveau modèle de naissance d'une étoile, grâce à l'article paru dans Ciel & Espace de mars 2014).

Le diagramme de Hertzsprung-Russell montre la luminosité des étoiles en fonction de leur température : en ordonnée soit la luminosité intrinsèque (notre soleil, par définition, est l'unité), soit la magnitude absolue et en abscisse, soit la couleur ou la classe spectrale. Ce diagramme nous apprend que les étoiles évoluent avec le temps et finissent leur vie en fonction de leur masse.

En astronomie, les étoiles sont classées également en se basant sur leurs caractéristiques spectrales (classification de Harvard, l'observatoire où elle fut développée) qui décrivent en fait l'ionisation de leur chromosphère, c'est-à-dire de la partie la plus externe de l'étoile. La classification de Harvard, due à l'astronome amateur américain Henry Draper (1837-1882) se fonde sur les raies d'absorption (sensibles à la température de surface) et va de O (les plus chaudes, supérieures à 25.000 kelvins), à M de moins de 3.500 kelvins et notre soleil y est présent dans la classe G (de 5 à 6.000 kelvins).

Cette classification a été récemment étendue et affinée par des subdivisions décimales entre les lettres : elle reprend non seulement les étoiles se trouvant dans la « séquence principale » (séquence de

Hertzsprung-Russell), c'est-à-dire lors de la combustion d'hydrogène, mais également aux séquences secondaires (combustion de l'hélium, du carbone, de l'azote, de l'oxygène, etc.).

Selon les dernières nouvelles scientifiques, il semblerait que le soleil, « notre » Soleil, soit la conséquence de l'explosion d'une supernova dans la voie lactée : l'onde de choc produite aurait enclenché l'effondrement d'un immense nuage de gaz et de poussières, à l'origine de la création de notre astre.

Ce nuage de gaz et de poussières aurait une origine : il serait le résultat d'un précédent soleil qui aurait formé les éléments qu'il contient puis aurait explosé.

L'effondrement de ce nuage de gaz et de poussières a « allumé » la réaction thermonucléaire qui transforme l'hydrogène, principal composé de ce nuage de gaz, en hélium.

Ainsi, notre soleil, source de vie, va se transformer en géante rouge lorsqu'il aura « brûlé » l'hydrogène qui le compose majoritairement. Cette géante rouge entame alors le cycle de l'hélium et une fois que tout l'hélium transformé en carbone, l'étoile implose, le noyau se contracte, expulse sa matière périphérique qui devient une « nébuleuse planétaire » et le noyau restant se transforme en naine blanche, d'une taille à peine inférieure à celle de la terre. Dans son stade ultime, cette naine blanche, après avoir perdu lentement son énergie, se transformerait en carbone pur cristallisé sous sa forme cubique, autrement dit, du diamant !

L'ensemble de ce cycle aura duré quelque quatorze milliards d'années pour notre astre. Pour environ 90% des étoiles qui existent, le processus serait celui décrit ci-avant. Nous avons donc de la chance de vivre à côté d'une étoile « banale », c'est-à-dire dans la bonne tranche : jusqu'à environ dix masses solaires, le processus serait à peu près équivalent.

Il en est autrement pour 9,9% des étoiles d'une masse supérieure à dix fois notre soleil : celles-ci explosent en supernova. Par la suite, le cœur se contracte en une boule d'environ 15 km de rayon et s'équilibre en étoile à neutrons (les neutrons ont été découverts en 1932 par le physicien britannique James Chadwick (1891-1974) découverte pour laquelle il reçut le Prix Nobel de Physique en 1935).

Toutes les tentatives de reproduire en laboratoire un modèle d'étoile explosant en supernova s'étaient révélées vaines jusqu'à ce qu'une équipe de chercheurs sous la direction de Hans-Thomas Janka, de l'Institut Max-Planck, décide de passer de la représentation 2D à la 3D. Le résultat ne s'est pas fait attendre : les modèles peuvent montrer en direct comment l'équilibre de l'étoile se rompt et l'énigme insuflée par les neutrinos en son cœur se transforme en détonation produisant des geysers de matière, inondant l'espace de tous les éléments issus de la nucléosynthèse stellaire (oxygène, carbone, nickel, etc.) nécessaires à la formation des planètes.

Ces étoiles ne se trouvent pas sur la séquence principale du diagramme de Hertzsprung-Russell : tel est le cas des étoiles dites de type Wolf-Rayet (WR) dont les progéniteurs sont les étoiles de type O. Ces étoiles ont une masse de 15 à 25 fois la masse solaire. Une fois la combustion de l'hydrogène terminée, le cœur se contracte, l'enveloppe externe se dilate et l'étoile se transforme soit en supergéante rouge, soit en étoile variable bleu très lumineuse. Si l'étoile qui reste est suffisamment massive, le cœur démarre alors la combustion d'hélium, dont les produits de combustion sont le carbone et l'oxygène. Le stade suivant est la combustion de carbone en silicium, jusqu'à la synthèse du fer, stade ultime. Le fer si présent sur notre Terre est donc le résultat de la combustion ultime d'étoiles supermassives originaires qui ont finalement explosé et réparti leur cœur dans l'espace environnant.

Le dixième de pourcent restant serait constitué d'étoiles « étranges » proches des étoiles à neutrons, mais composées d'une sorte de soupe de quarks ne parvenant pas à se stabiliser en noyau (proton ou neutron).

Nous serions, d'après les astrophysiciens, actuellement à peu près à mi-parcours de notre processus de transformation par fusion. Notre soleil a ainsi l'équivalent de quelque sept milliards de belles années terrestres encore à « vivre » en consommant son hydrogène.

Les passionnés qui aimeraient en savoir un peu plus peuvent regarder les conférences de Jean-Pierre Luminet, directeur de recherche CNRS à l'Observatoire de Paris-Meudon, sur Youtube (Du Big Bang au Vivant avec Hubert Reeves) ou sur le site CERIMES, conférences qui sont, comme les exposés ou les livres d'Hubert Reeves, d'une limpidité incroyable [33], [34] et [35] (Luminet est lumineux et son « ah que cent » du Midi, est savoureux ! Et il est « cerise sur un gâteau, également poète ; Hubert Reeves, poète également, nous fait rêver » ; voyez « Patience dans l'azur » [36] et les émissions, telles « La nuit des étoiles (filantes) » auxquelles il a donné sa caution scientifique durant plus de quinze ans nous sont très chères au « ur »). [37]

Ne nous réjouissons pas trop vite cependant : selon certains calculs, dans le plus favorable des cas (par exemple si les humains cessent de faire l'imbécile et arrêtent de saccager la planète), il ne nous resterait qu'environ un milliard d'années devant nous, car le soleil entrerait à ce moment-là dans une phase de réchauffement qui aurait pour conséquence d'annihiler toute vie sur notre Terre.

Et nous, prétentieux humains, si orgueilleux de notre savoir, nous avons décidé de prendre comme le début de notre ère la naissance (même pas attestée avec certitude) d'un Galiléen qui se proclamait être le fils de Dieu, mais condamné pour s'être proclamé roi des Juifs, selon les « témoignages » apparus bien septante ans après sa mort.

On pourrait gloser sans fin sur la nature de ce Jésus de Bethléem, de Nazareth ou d'ailleurs : à l'intérieur même de l'église chrétienne, il y a eu une quantité incroyable de schismes, d'excommunications, d'exclusions réciproques et la plupart avaient pour origine l'explication ou le soutien d'une thèse plutôt qu'une autre concernant la nature exacte de Jésus et du Christ (était-il de nature divine ou humaine, était-il consubstantiel *homoousios* avec le dieu unique juif, etc). Ainsi Arius (256-336), un prêtre d'Alexandrie d'origine libyenne, titulaire d'une paroisse à Baucalis, ose prétendre que la personne du Christ ne peut être tenue pour égale à Dieu : le Christ, comme le Logos, ont été créés par le père, ils ont certes ainsi acquis une nature divine, mais ils ne sont pas éternels : ils n'ont eu d'existence qu'à partir du moment où ils ont été créés ; ils ont eu une naissance, ils sont donc « seconds ». Le temps, ici aussi, marque son empreinte, fût-ce pour le Fils de Dieu. Le concile d'Alexandrie, tenu en 319, va condamner Arius comme hérétique et la plupart de ses écrits ont dès lors été détruits. Il sera d'ailleurs expulsé d'Alexandrie. Cela n'empêche, l'arianisme continuera à prospérer, malgré l'ostracisme, à des degrés divers. Au concile de Nicée, en 325, réuni sous la houlette de l'empereur Constantin qui voulaient que cessent ces querelles de chapelle, Arius sera de nouveau condamné comme hérétique et exilé en Illyrie. La volonté de l'empereur de maintenir son empire uni sous sa puissance politique et sous le guide « spirituel » de l'Évêque de Rome, donnera le « crédo » pour la chrétienté : le symbole de Nicée.

Les Hébreux démarrent leur calendrier à ce qui est supposé être la « genèse » et le placent 3.761 ans avant le calendrier grégorien.

Les francs-maçons eux, le faisant débiter également lors de la « genèse » – de là le terme utilisé « de la vraie lumière » – mais pour faire plus « ancien », l'arrondissant à quatre mille ans, et débutant l'année au 1er mars qui est en fait tout simplement le renouveau du soleil (le printemps, donc retour au calendrier païen ancien) et les mois étant désignés par leur ordre.

Qu'est-ce que le temps ?

Les âges de la Terre

« Apprenez à vos enfants ce que nous apprenons à nos enfants, que la terre est notre mère. Tout ce qui arrive à la terre arrive aux fils de la terre. Lorsque les hommes crachent sur la terre, ils crachent sur eux-mêmes. »

Discours de 1854 attribué au chef indien SEATTLE, chef des tribus Dumawish et Suquamish devant l'Assemblée des tribus d'Amérique du Nord en 1854 en réponse au président de l'époque G.CLEVELAND, inclus dans le scénario de Ted Perry.

« Passagers clandestins sur une terre qui nous ignore, une terre qui n'est pas l'Éden que certains croient, qui n'a ni bonté ni raison et qui se fout totalement des parasites qui l'habitent, une terre féroce qui vivait bien avant l'homme et qui vivra longtemps après lui, comme s'il n'avait jamais existé ; une poignée de secondes sur le temps cosmique. »

Bernard Hananel, Carnet de Voyage, [3 8]
http://www.atramenta.net/lire/carnet-de-voyage/38172/2#oeuvre_page

Notre Terre aurait selon les dernières estimations 4,6 milliards d'années (cela représenterait tout de même environ 184 millions de générations) et l'homme n'est apparu que fort tard dans l'histoire de la terre (moins d'un million d'années, soit environ 40.000 générations).

Il est à noter que jusqu'au XVI^e siècle encore, on pensait que la terre n'avait pas plus de 5.000 ans, en se basant exclusivement sur les récits mythiques et légendaires de la bible. Si l'on suit cette hypothèse mythique, seules 200 générations environ nous éloignent des premiers habitants de la Terre. Et c'est à cause de ce mythe que la bible (et même le nouveau testament) font la liste des patriarches et de leur lignée jusqu'au roi David dans la bible et jusqu'à Jésus-Christ ; quoiqu'avec des variantes ! Bonjour la cohérence ! ; dans les évangiles.

Il a fallu attendre que William Thomson (1824-1907), mieux connu sous le nom de Lord Kelvin, estime vers 1850 l'âge de la terre entre 25 millions et 400 millions d'années. C'était déjà une remise en cause fondamentale de la croyance biblique qui aurait dès lors dû revoir de fond en comble son propre calendrier et ses conceptions surannées.

C'est le physicien néozélandais Ernest Rutherford qui viendra, lors d'une conférence donnée en 1904 à la Royal Institution de Londres, corriger définitivement le tableau : Lord Kelvin n'a pas tenu compte dans ses calculs de l'immense dégagement de chaleur provoqué par la dégradation des éléments radioactifs de longue durée (Radium, Uranium, Thorium).

« On sait aujourd'hui que les éléments radioactifs de longue période comme l'uranium et le thorium constituent le moteur thermique de notre planète. » nous enseigne Pascal Richet, dans *L'âge du monde*, Ed. Du Seuil, 1999

Or, la radioactivité n'était pas connue à l'époque où Kelvin avait effectué ses calculs. Ainsi, l'uranium 238 se transforme naturellement en plomb 206 par radioactivité.

La datation à l'aide du rapport Uranium 238 (naturellement radioactif) / Plomb 206 (stable) donne avec assez de précision l'âge véritable de notre Terre, soit 4,6 milliards d'années environ. Pour cela, Clair Patterson étudie le rapport uranium/plomb dans une météorite, censée s'être formée à peu près en même temps que notre Terre avec celui trouvé par l'astronome américain Henry Norris Russell (1877-1957) en 1921 qui supposait que la Terre lors de sa formation ne comprenait pas de plomb.

Pour ceux que l'argument intéresse et voudraient aller plus en profondeur, je signale que la revue « Tangente » d'août 2011 (n°43) a publié sous la plume de Didier Leterq un excellent article de 3 pages sur la détermination exacte de l'âge de notre bonne vieille Terre (pages 16 à 18). Un autre article à lire : L'âge de la Terre, Darwin contre Kelvin, sous la

plume de Fabienne Lemarchand, paru dans le mensuel scientifique « La Recherche » n°478, d'août 2013, où vous trouverez la passionnante histoire des controverses scientifiques.

Les calculs de Russel donnaient entre 1 à 8 milliards d'années (trop imprécis, mais néanmoins plus proche de la réalité que les calculs de Lord Kelvin). Dès 1950, on avait tous les instruments nécessaires pour estimer scientifiquement l'âge réel de la Terre, car on connaissait alors la chaîne de désintégration des isotopes naturels à longue demi-vie (environ un milliard d'années).

Le problème de la datation des restes archéologiques humains (paléanthropologie) a été pratiquement résolu lorsqu'on a utilisé la désintégration de certains éléments radioactifs, comme le Carbone 14, dont la demi-vie est égale à 5734 années environ (avec une incertitude de ± 40 années tout de même). Ce Carbone 14 serait issu de réactions nucléaires dans la haute atmosphère, réactions initiées par les rayonnements cosmiques de haute voire de très haute énergie. Cette datation présente des limites puisqu'elle n'est utilisable que jusqu'à des âges ne dépassant pas 50.000 années (plus loin, l'imprécision est trop grande et n'offre guère d'intérêt). Pour les vestiges plus anciens, on utilise la datation au potassium-argon (utilisable surtout pour la datation des roches, puisque la demi-vie du Potassium est d'environ 1,25 milliard d'années). Entre les deux, on utilise la méthode de thermoluminescence : le quartz chauffé émet de la lumière proportionnellement au nombre d'électrons libérés dans les impuretés piégées dans le quartz, ce nombre est également proportionnel au temps écoulé depuis la dernière chauffe.

À côté de la *datation absolue* (via la radiochronologie), on utilise également beaucoup, pour de multiples raisons mais principalement pour la confirmation de certaines données, la *datation relative* qui permet d'ordonner chronologiquement des événements géologiques et biologiques. Cette méthode (par strates) est énormément utilisée en paléanthropologie : par exemple si l'on sait qu'un volcan a subi une éruption à une certaine date, et que les cendres volcaniques recouvrent une

strate, forcément, ce qui se trouve en dessous est plus ancien.

Malheureusement, les fouilles archéologiques consistent souvent à déchirer et détruire les pages d'un livre qui n'existe qu'en un seul et unique exemplaire au fur et à mesure qu'on le lit. Ne restent le plus souvent que des restes de ce saccage. Voilà pourquoi maintenant, toute une procédure est mise en place pour photographier, décrire, dessiner, filmer les fouilles archéologiques. Le livre est peut-être détruit, mais d'autres lectures sont ainsi possibles via des copies du livre.

Les cours d'histoire nous relient tant bien que mal à nos lointains ancêtres : les différentes lignées de l'homo n'étant pas encore tout à fait certaines et il a fallu à de nombreuses reprises revoir de fond en comble l'évolution à la lumière des découvertes d'autres genres « homo » et les cours de géographie nous ont donné une idée de l'histoire de notre Terre ; géologie, tectonique des plaques ; et de notre univers (diagramme de Hertzsprung-Russell pour les étoiles, Big Bang).

Habituellement, nous parlons de millénaires, de siècles, de décennies, de lustres, d'années, de mois, de jours, d'heures, de minutes, d'instant, de secondes ; et les expériences physiques récentes découpent une seconde en milliardièmes, jusqu'à la femtoseconde (10^{-15} seconde ; 10 exposant moins 15 seconde) (lumière laser monochromatique) et même à l'attoseconde (10^{-18} seconde ou dix exposant moins 18 seconde).

Contrairement à ce qu'on enseignait il y a un ou deux siècles encore, en se basant principalement sur l'unique écrit biblique, notre Terre n'a pas toujours été telle que nous la connaissons.

À sa naissance, la gravitation a rassemblé les poussières et les résidus d'anciennes étoiles (fer, oxygène, silicium, soufre, nickel, calcium, magnésium, aluminium, fer, etc ainsi que des autres éléments mais en moindre quantité) pour former finalement une sphère tellurique,

extrêmement chaude. La vie y était alors évidemment impossible. D'autant que d'après les dernières simulations établies par Matija Cuk de l'Institut SETI en Californie et de Sarah Stewart, de l'Université Harvard, la Terre tournait alors « il y a plus de quatre milliards d'années » ; sur elle-même en moins de 2 heures et demie ! Imaginez le jour terrestre en moins de trois heures !

Cette vitesse de rotation se serait soudain ralentie après que la Terre ait été heurtée par une petite planète errante (tautologie, puisque planète veut dire justement astre errant) : le choc a été si violent que cette planète a été littéralement absorbée par la Terre en éjectant dans l'espace une partie de la matière fondue. Ce scénario a en outre le mérite d'expliquer ce qui jusqu'à présent déconcertait les géologues : la nature presque identique de la composition de la Terre et de notre satellite, la Lune. Les forces de marée lunaire sur la Terre, alliées aux forces de marée du Soleil sur la Lune ont petit à petit ralenti le binôme Terre-Lune et la Lune s'est finalement stabilisée à environ 380.000 km de la Terre (en réalité, sa révolution même si elle est proche d'un cercle est une ellipse).

Peu à peu, cependant, la terre se refroidit. Le fer se concentre en son noyau. La croûte se forme au-dessus du manteau, se déchire, et la tectonique des plaques nous apprend que ces « îles » qui surnagent se déplacent, se heurtent, s'enfoncent les unes sous les autres, et qu'ainsi se forment aussi les volcans dans les zones de contact entre plaques. De nombreux cratères d'impacts de météorites de toutes sortes se créent, puis petit à petit s'effacent mais ne disparaissent pas complètement. La couche atmosphérique très chaude se forme, mais est encore irrespirable, car elle contient beaucoup de composés carbonés et d'oxydes de toutes sortes. Au fur et à mesure, la face de la Terre évolue, elle n'est, dirait le poète Paul Verlaine, « plus tout à fait la même, ni tout à fait une autre ».

Selon l'hypothèse retenue par Mario Livio et Rebecca Martin du Space Telescope Science Institute de Baltimore, contrairement à ce que l'on a cru jusqu'à présent, la Terre au moment de sa formation serait si chaude que toute l'eau, toute la glace contenue dans l'orbite terrestre se serait

évanaporée, laissant une planète complètement sèche. La « ligne de neige » (snow-line), c'est-à-dire la zone au-delà de laquelle l'eau se transforme en glace, à une distance telle que les températures avoisinent les -115°C aurait évolué avec le temps, en fonction, entre autres, de l'activité du soleil. Et selon Livio et Martin, c'est à l'intérieur de la ligne de neige que la Terre se serait formée et ainsi toute trace de glace aurait disparu.

Heureusement pour nous cependant, lorsque la croûte s'est suffisamment solidifiée et que les météorites composées principalement de glace et de poussières ont bombardé la Terre, des océans se sont petit à petit formés ainsi qu'une atmosphère saturée d'eau. Notre belle planète bleue était née.

Nous relatons ci-après une des hypothèses possibles qui a été accueillie favorablement par une majorité de scientifiques, mais ce n'est pas la seule : la présence d'eau sur notre Lune devrait selon certains trouver une autre explication.

Ainsi que nous le mentionnons plus haut, à un certain moment dans son histoire, mais plutôt au début de sa formation, il y a environ quatre milliards d'années, la Terre a été heurtée par une autre planète tellurique (que certains scientifiques appelleraient *Theia*).

Ce choc colossal aurait d'une part arraché une partie de la Terre à son attraction pour le projeter dans l'espace environnant, créant lorsque cette matière s'est refroidie, la compagne de la Terre, notre Lune, et d'autre part, lui aurait aussi donné une impulsion latérale qui aurait changé légèrement son axe, nous permettant ainsi de jouir des saisons, ce qui a été une sorte de ferment, d'accélérateur qui a permis de mettre en place les conditions favorables à l'éclosion de la vie, mais également de produire un léger mouvent de celui-ci, appelé « précession des équinoxes » (cycle d'une durée d'environ 25.800 ans), qui fait que la durée des saisons (aussi appelée année tropique) est d'environ 20 minutes plus courte que le temps que met la terre pour reprendre la même position, face aux étoiles (c'est l'année sidérale). Cette précession a donné bien du fil à retordre à ceux qui voulaient créer un calendrier le plus stable possible, nécessaire pour

organiser la vie agricole.

Avec les océans, les nuages, les orages gigantesques, la pluie incessante (durant plusieurs centaines de millions, voire un milliard d'années), l'érosion qui s'ensuivit, et la présence de composés organiques, ont dans cette « soupe primitive » donné naissance à la vie, d'abord rudimentaire, puis de plus en plus complexifiée.

Cependant, de nombreux accidents sont survenus durant l'histoire de la Terre, tantôt favorisant certaines espèces, tantôt en favorisant d'autres.

L'histoire de la Terre est ainsi émaillée de telles péripéties plus ou moins dramatiques. Ainsi, l'explosion cambrienne, entre 542 et 530 millions d'années avant notre ère, a permis l'apparition des organismes pluricellulaires.

La croûte terrestre elle-même a connu, grâce ou à cause de la « dérive des continents », due aux mouvements tectoniques des plaques qui la composent, bien des péripéties.

Nous apprenons dans les études secondaires, que la croûte terrestre fut à certains moments, d'un seul bloc. Appelée *Pangée* cette croûte regroupait il y a environ 250 millions d'années, tous les continents que nous connaissons actuellement.

Il est aussi fort probable que la dérive actuelle nous amène à nouveau dans un tel cas de figure. Le chercheur canadien Paul Hoffman prévoit que dans un futur éloigné, le continent américain et le continent eurasien fusionneront pour créer ce qu'il nomme l'Amasie. Il est également certain que cela amènera des modifications profondes dans le relief de ce supercontinent. Et donc indubitablement sur la faune et la flore qui la composent.

L'extinction du Crétacé/Tertiaire, survenue il y a 65,5 millions d'années, est vraisemblablement due à la chute d'un astéroïde de dix kilomètres de

diamètre et dont l'impact est à l'origine du cratère de Chicxulub sur la presqu'île du Yucatan au Mexique, ce qui a provoqué ce que l'on appelle un hiver d'impact et l'extinction massive de nombreuses espèces animales (dont les dinosaures) et végétales (essentiellement des plantes à fleurs, les organismes tels que les mycètes en ayant au contraire profité vu qu'ils n'ont pas besoin de photosynthèse).

Nous, humains, sommes simplement la « résultante » de ces innombrables et brusques changements. Notre patrimoine génétique garde les stigmates de toute cette évolution : dernièrement encore, une équipe de chercheurs généticiens japonais ont découvert que nous avons dans notre génome des séquences virales, vestige de virus de la famille des bornavirus !

[M. Horie et al., Nature, 463,84,2010 in *La Recherche*, mars 2010 n°439]

Gerald Maurice Edelman (1929), directeur de l'Institut des Neurosciences La Jolla à San Diego, en Californie, qui a reçu le prix Nobel de Médecine en 1972, fondateur de la théorie du Darwinisme Neural, nous apprend :

« Pas plus que les espèces n'ont été programmées pour vivre dans le milieu improbable où elles sont, le système immunitaire n'est programmé à l'avance pour faire face à toutes les invasions possibles par les antigènes qui se présentent. Il est soumis à un processus de sélection par ces formes de « prédateurs » que sont les antigènes, dont la pression sélectionne les anticorps utiles parmi l'infinie variété potentielle de ceux qui sont produits au hasard par le système immunitaire. » (Repris dans Agoravox, à propos du livre « Pour en finir avec Dieu » de Richard Dawkins).

La théorie d'Edelman est basée sur un processus de sélection, qui aboutit au système nerveux humain et au cerveau. Ce système comprend environ 10^{12} neurones (10 exposant 12), et donc chacun est relié à des milliers d'autres.

Stéphane Charprier, professeur de neurosciences à l'Université Pierre et Marie Curie de Paris, dans un article paru dans le numéro spécial de « Pour la Science » de novembre 2011, nous apprend :

« Les ondes cérébrales sont présentes dans l'ensemble du règne animal. Elles peuvent être enregistrées chez toutes les espèces, des centres nerveux des mollusques constitués de quelques neurones globulaires compactés, jusqu'au cerveau humain contenant environ 10¹² neurones. La gamme des fréquences utilisées dans le règne animal » du dixième à plusieurs centaines de hertz » a été conservée au cours de l'évolution, malgré le développement des structures cérébrales et des aptitudes comportementales, et l'émergence de nouveaux processus mentaux. Quelques différences ont été néanmoins identifiées mais on en ignore l'origine et la signification. »

Stéphane Charprier, « Des ondes dans le cerveau », p. 120

Cependant le génome humain comprend à peine 30.000 gènes. Il est donc mathématiquement impossible que notre génome puisse prévoir le câblage de l'ensemble de notre cerveau. Ce n'est que par une succession incalculable de petites modifications dont chacune n'est pas nécessairement « codante » (et donc nécessitant un temps très long) que le cerveau pensant a pu naître, émerger, se construire, et cela sans aucune intervention divine quelle qu'elle soit. Prenez les 26 lettres de l'alphabet français : elles ont permis d'écrire les millions de livres disponibles (et il s'en écrit tous les jours des centaines de nouveaux).

D'ailleurs, on n'aurait identifié que 54 gènes spécifiquement humains, c'est-à-dire ces gènes qui nous distinguent des singes supérieurs. C'est tout de même peu pour étayer la thèse d'une origine *divine* de notre intelligence

Restons donc modestes et cessons donc de croire que nous serions le « dessein » de quelque dieu qui nous aurait « bénis » sinon « choisis » voire « élus » et que dès lors nous pourrions tout faire sur Terre, impunément ou presque.

En réalité, ainsi que le transmettent les vieux sages des tribus indiennes d'Amérique colonisée, c'est nous qui appartenons à la Terre, la Terre ne nous appartient pas.

L'espèce humaine pourrait très bien disparaître sans que l'histoire de la planète ne soit le moins du monde affectée. Que du contraire, et il est même vraisemblable qu'elle s'en porte même mieux

Il y a gros à parier que la disparition de l'espèce humaine n'aurait aucune influence sensible sur l'histoire de la terre en tant que planète tellurique et encore moins au niveau de notre système solaire. Que dire alors de son influence sur la Voie lactée ou de l'Univers ? N'en déplaise aux croyants, la réalité du monde n'en serait pas pour autant changée et le monde continuerait comme avant sa petite route vers son propre destin

Les âges de l'homme et de la femme

« *Ciao uomo dove vai,*

*balli nel cuore del nostro universo,
ma alla fine della tua storia
piangi d'angoscia dentro di te. »*

*(Salut homme où vas-tu de ce pas
dansant au cœur de notre univers
mais à la fin de ton histoire
tu pleures, tant l'angoisse est en toi.)*

Ciao Uomo, Francesco De Gregori

« ***La nostra vita***
*è una semplice
goccia d'acqua
tra le onde
dell'immenso mare,
un fragile sospiro,
un fuggevole
squarcio di luce
nell'eterna ombra
del tempo sovrano. »*

*(Notre vie
est une simple
goutte d'eau
dans les vagues
de l'immense mer,
un soupir fragile,
une éraflure de lumière*

*dans l'ombre éternelle
du temps souverain)*

Evasione di Cuori, Manfredi Podda

Aletti Editore, aprile 2013

L'homme et la femme font partie de ce qu'on appelle le domaine du vivant où s'exerce le processus de la vie, qui inclut les *archées* (organismes unicellulaires sans noyau et sans organites, disposant généralement d'un seul chromosome circulaire, extrêmophiles – on les retrouve dans des endroits où l'on pensait la vie impossible – , et qui seraient responsables de pratiquement un cinquième de la biomasse terrestre), les *procaryotes* (organismes unicellulaires sans noyau comme les bactéries, possédant une paroi cellulaire et un ADN circulaire) et les *eucaryotes* (organismes possédant outre un noyau, différents autres organites : mitochondries (ancienne bactérie ayant intégré la cellule et devenue ne sorte de centrale d'énergie de celle-ci), appareil de Golgi (transformation et ségrégation de protéines), ribosomes (synthétiseurs de protéines), etc.) : les protistes, les champignons, les plantes et les animaux (dont l'homme).

De manière quelque peu chanceuse, nous sommes environ à mi-chemin entre les dimensions de Planck et les dimensions colossales de l'Univers connu, et c'est là peut-être la raison qui nous permet d'être à l'aise aussi bien en ce qui concerne les échelles les plus petites qu'en ce qui concerne les échelles les plus grandes. L'infiniment petit et l'infiniment grand se répondent.

Ainsi, la masse de Planck, unité de masse fondamentale se situe-t-elle dans un ordre de grandeur qui ne nous est pas étranger ($2,1 \times 10$ exposant moins 8 kg, soit environ 21 microgrammes), contrairement à la longueur de Planck ($1,6 \times 10$ exposant moins 35 m) ou au temps de Planck, encore plus petit ($5,3 \times 10$ exposant moins 44 seconde).

Contrairement à ce que l'on a longtemps cru, l'être humain fait donc partie intégrante de l'arbre de la vie et s'il en partage de nombreux aspects, il s'en distingue cependant par ses caractéristiques propres, celles qui font de nous des « humains ».

L'homme est l'aboutissement (je ne veux pas dire par là qu'il s'arrête à l'homme et je suis intimement persuadé que la complexité va de l'avant et ne s'arrêtera sans doute que lorsque notre univers se refroidira suffisamment) d'un long travail de transformations extrêmement lentes entrecoupées de quelques transformations rapides (sauts qualitatifs), il est le « sommet de la complexité » connue de par son cerveau.

Comme la Terre, avec les changements internes qui interviennent, l'homme n'est plus « ni tout à fait le même, ni tout à fait un autre ».

Notre patrimoine génétique (acide désoxyribonucléique ou ADN, dont la structure a été découverte par Francis Crick et James D. Watson, mais aidés en cela par les suggestions de Georges Gamow), contient d'ailleurs une partie de l'histoire de la vie et dans celui-ci nous trouvons d'ailleurs des parties de gènes que l'on retrouve chez les poissons, les arbres, les champignons et même chez certains virus. Nous savons aussi que la vie humaine serait impossible sans la présence dans notre corps d'une myriade de bactéries qui nous aident dans notre métabolisme. Il y a dans le corps humain un plus grand nombre de bactéries (environ mille milliards, la plupart hôtes de l'appareil digestif, surtout dans les intestins) que de cellules qui lui sont propres.

Parmi les plus connues de ces bactéries sont chez l'homme celles qui non seulement aident à la digestion des aliments, mais aussi la fabrication de certaines vitamines (B8 (biotine), B9 (acide folique), K), les bactéries responsables de la fermentation lactique (*Lactobacillus bulgaricus*, qui produit le yaourt), éthylique (transformation des sucres en alcool par les levures, champignons unicellulaires),

malolactique (qui permet de faire du vin).

Ses origines multiples font que l'homme a hérité également de différents mouvements biologiques qui rythment sa vie.

La reproduction est le principal rythme humain ; du moins pour sa survie en tant qu'être ; , il s'étale en moyenne sur environ 20-25 ans[2]. Cependant, la durée de vie d'un ovule ne dépasse pas 24 heures, alors que celle du spermatozoïde est d'environ 72 heures. Hasard et nécessité (cfr le livre-monument de Jacques Monod, « Le hasard et la nécessité » ; [39]) : seul un spermatozoïde parmi des millions s'unira à l'ovule.

La production de nourriture est tributaire des rythmes saisonniers. L'explosion des transports a permis cependant de s'en abstraire en partie et la présence de légumes et de fruits hors saison n'émeut plus personne.

Le cycle menstruel de la femme s'est plus ou moins synchronisé avec les phases lunaires et, bien que selon certains scientifiques ce soit un pur hasard, je suis personnellement persuadé que les cycles lunaires (les phases) aient un effet et des répercussions chez la femme : la Lune a des effets tangibles et pas seulement au niveau des marées. Les quatre phases de la lune durent environ 28 jours, ce qui donne 7 jours par phase, ce qui explique que notre calendrier soit divisé en semaines de 7 jours ; et cela n'a rien à voir avec ce qui est indiqué dans la Bible où Dieu se serait reposé le 7^e jour !

Certes, tout n'est pas à rejeter comme mythe dans la bible, qui est un rassemblement d'écrits disparates, certains étant basé sur des faits réels mais gonflés, exagérés (le déluge par exemple, présent dans de nombreuses mythologies, serait en réalité pour certains la période due à la fonte des glaces après un réchauffement rapide de la température terrestre, qui aurait eu lieu vraisemblablement il y a 14.650 années, pour d'autres simplement l'ouverture du détroit du Bosphore, reliant

la Mer Noire à la Méditerranée ; ce fait serait corroboré par le récit de la fondation de Troie par Dardanos, fuyant le déluge et trouvant refuge en Phrygie, les terres hautes), tandis que d'autres entièrement dus à l'imagination débordante de leurs auteurs. Parmi les plus inspirés par des faits réels, historiquement avérés même si exagérés : le Livre des Rois, qui parle des guerres avec les Pharaons d'Égypte, mais les parties fantaisistes, imaginées, demeurent des fables, des mythes et ne sauraient jamais avoir quelque crédit que ce soit.

Le rythme du sommeil (ou circadien de 24 heures environ) est cadencé par la rotation de la terre (on parle d'horloge circadienne). Cependant, selon une étude parue dans la revue *Current Biology* et signée par le chronobiologiste Christian Cajochen, en plus de l'horloge circadienne, notre horloge biologique serait également contrôlée par des rythmes circalunaires : les cycles (phases) de la lune, d'une durée moyenne de 29,5 jours, nous influenceraient donc également (on connaît déjà le rôle joué par les rythmes lunaires sur les femmes concernant leurs règles et l'ovulation).

Bien plus. Selon une équipe de chercheurs en neurosciences, dirigée par Nathan S. Jacobs, de l'Université de Californie, à Irvine, nous disposerions, au sein du cerveau, d'une seconde horloge biologique, située dans l'hippocampe. Elle ;uvre en parallèle avec la première horloge, située, elle dans le striatum. L'on sait par exemple que des personnes souffrant de la maladie de Parkinson ont des difficultés à évaluer le temps car la maladie neurodégénérative empêche l'arrivée d'informations au striatum.

Mais il peut arriver que l'horloge de l'hippocampe soit en contradiction avec celle du striatum. On pourrait ainsi comprendre pourquoi le temps peut paraître si long alors qu'il ne s'est écoulé qu'une courte période de temps, par exemple lorsqu'on s'ennuie. Des personnes qui ont vu leur hippocampe endommagé, peuvent facilement reconnaître l'écoulement de courtes périodes de temps,

mais sont incapables de se souvenir de longs intervalles de temps.

Les expériences de vie sous terre sans connaissance de la présence ou non de lumière en surface ont permis de s'apercevoir que l'homme ne connaissait pas intrinsèquement ces rythmes et des décalages parfois importants ont été observés. Cela est dû au fait que la glande pinéale, petite glande de l'épithalamus du cerveau qui sécrète la mélatonine règle notre rythme biologique. Elle aurait une origine commune avec les photorécepteurs de la rétine, ce qui expliquerait que l'alternance des jours et des nuits influence ses sécrétions.

La sensation de faim, de soif sont également périodiques. Les mécanismes en cause sont connus depuis longtemps déjà. La synthèse de protéines diverses intervient à des moments précis du jour et de la nuit. La digestion rythme également notre vie (absorption, transformation, assimilation, environ deux heures trente pour ce qui est de l'estomac, mais peut varier énormément de personne à personne).

La respiration quelques fois par minute ainsi que les battements de notre cœur (60 à 70 en moyenne pour la plupart des gens, 120 à 150 en cas de stress) rythment également notre vie. Nous ne nous en occupons que lorsqu'il y a problème. Nous en sommes en tout cas conscients.

« Durant la seconde moitié du XXe siècle, de nouvelles méthodes d'enregistrement électroencéphalographique et la numérisation des signaux obtenus marquèrent le début du traitement informatique des ondes électriques cérébrales. On a ainsi pu préciser la structure temporelle et spatiale de ces ondes en relation avec les états de vigilance et les tâches cognitives. La méthode la plus fréquemment utilisée pour ce type d'analyse est la transformation de Fourier. On y décompose un signal fluctuant en une somme de fonctions sinusoïdales de différentes fréquences, ce qui permet de déterminer, sur un enregistrement de l'activité électrique cérébrale, l'énergie relative des différentes

fréquences des ondes qui le composent ».

Stéphane Charpier, Pour la Science n°409, novembre 2011, p. 124

Les rythmes cérébraux sont mis en évidence et enregistrés par l'électro-encéphalogramme et comprend plusieurs ondes :

- **les ondes alpha (fréquence d'environ 8 à 12 hertz) correspondent à l'état de veille normal ;**
- **les ondes bêta (de 15 à 30 hertz) et son pic lors du sommeil paradoxal ou lors de concentration intense ;**
- **les ondes delta (de 1 à 4 hertz) : elles caractérisent le sommeil profond ;**
- **les ondes gamma (de 30 à 200 hertz) caractérisent l'hypervigilance ;**
- **les ondes thêta (entre 4,5 et 8 Hertz)**
- **les fuseaux sont des « trains d'ondes » comprises entre 12 et 16 hertz correspondant au sommeil léger.**

Les différents rythmes qui gouvernent nos vies se traduisent immanquablement sur le travail humain et donc sur les öuvres que nous produisons.

L'artiste, poète, écrivain et dramaturge sénégalais d'origine haïtienne Gérard Chenet (il est né le 14 avril 1927 à Port-au-Prince) nous le rappelle de manière convaincante lors d'une émission télévisée :

« S'il fallait comprendre l'essence de l'art véritable, et je suis arrivé à cette conclusion que le facteur essentiel de l'art, ce facteur commun qui relie les arts aussi à d'autres domaines de la vie, c'était le rythme. C'est le rythme qui induit la forme. Tout est assujetti à un rythme. L'être humain lui-même est une entité rythmique. Si un rythme arrive à connaître une défaillance, eh bien, il s'ensuit une réaction en chaîne et tous les autres rythmes peuvent connaître cette défaillance. Et cette

situation, ce phénomène qui est un phénomène universel et conduit à la mort, si on arrive à comprendre le phénomène que le rythme est le facteur essentiel d'un art quelconque, eh bien nous pouvons pratiquer tous les arts. »

Émission Reflets Sud, La Deux, 19.01.2014

Le plus intéressant pour ce qui nous concerne est le fait qu'il arrive que lorsque nous imitons quelqu'un (par exemple son mouvement), nos ondes ainsi que les ondes de la personne que nous imitons se mettent en résonance, se synchronisant dans des fréquences identiques.

Chaque avancée technique : domestication du feu, agriculture, invention de la roue, domestication et élevage, invention de la charrue, métallurgie, tissage, meules, pressoirs, invention de l'écriture, maîtrise de la vapeur, découverte de l'électricité, invention de la dynamo, usage des moteurs électriques, découverte de la thermodynamique, invention du moteur à explosion, fabrication de grands navires, maîtrise de l'aviation, du sous-marin, des fusées (merci à la relativité générale), invention de la radio, maîtrise de l'atome, de la télévision, et, grâce à la mécanique quantique de l'ordinateur, d'internet, etc. ont eu pour conséquence d'accélérer fortement les rythmes de la vie de tous les jours. Et nous ne savons pas comment cela va évoluer ni où cela va aboutir. Les personnes âgées que nous fréquentons se plaignent de plus en plus du rythme trop trépidant auquel ils sont confrontés.

Ils nous parlent avec nostalgie des veillées qu'ils ont connues durant leur enfance, la famille réunie devant le feu ouvert au rythme des crépitements des bûches, les contes, les chansons, les blagues, les rires

C'est vrai que les poètes, les aèdes, transmettaient, avant l'invention de l'écrit, tout le savoir humain. Leurs histoires, leurs chansons étaient accentuées, rythmées, et surtout pleines de répétitions : cela aidait la mémoire.

Il est cependant pratiquement certain que les histoires racontées, si elles renfermaient une part de vérité, comportaient aussi des pans de « souvenirs créés de toutes pièces » : les mythes, qu'ils soient fondateurs ou simplement destinés à « souder » l'identité de la tribu, de la Cité chez les Grecs, du peuple chez les Romains, de la nation moderne à notre époque.

Les fêtes, les mariages, les naissances, les baptêmes, les confirmations, les enterrements et la plupart des fêtes religieuses rythmaient également les vies des paysans et des travailleurs.

De plus, la vie était jalonnée d'incidents, de maladies, d'accidents, dus à des rythmes qui dépassait l'espèce humaine : dispersion de virus, de microbes, transportés par des puces (pour la peste), crues de rivières entraînant des inondations, incendies provoqués par la foudre, périodes de disette, entraînant des guerres, etc.

Toutes ces péripéties faisaient que l'homme gardait une « histoire » de sa propre vie, de sa famille, de son village, de son ethnie, de son peuple.

Après l'invention de la presse, des livres, des encyclopédies (la qualité de première encyclopédie, alliant du texte et des images, pouvant être attribuée à Pline l'Ancien (23-79 après J.C) avec sa monumentale « Histoire naturelle », mais il y a eu plus tard bien avant l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert, d'autres encyclopédies : « Etymologiae » d'Isidore de Séville, le « Liber de proprietatibus rerum » de Barthélemy l'Anglais, « Al-Muqaddima » d'Ibn Khaldoun, la « Yongle » chinoise, mais également me semble-t-il, certaines öuvres assez particulières comme le célèbre « Manuscrit de Voynich », comprenant, outre une section herbier, une section astronomie, une section biologie, une section cosmologie, une section pharmacie et une section recettes, il est conservé à l'Université de Yale, bien qu'il reste à ce jour totalement indéchiffré), du journal

parlé et télévisé, le transfert d'informations s'est tout d'un coup fortement accéléré, tout a été chamboulé. Maintenant, nous vivons même au rythme de la « mémoire augmentée » : un simple clic et pratiquement tout le savoir humain est à disposition. Tout le savoir ? Comme c'est prétentieux : les sentiments, l'affection, la douleur, l'émerveillement peuvent-ils être enregistrés ?

Chaque fois qu'une personne âgée meurt, c'est une bibliothèque de savoirs qui brûle !

La révolution youtube a heureusement permis de retrouver des airs, des chansons, des séquences vidéos, des scènes de films, des scènes de la vie de tous les jours, des événements, etc. qui retrouvent vie grâce au partage. Vous avez dans un fond de tiroir une séquence enregistrée ? Mettez-la sur youtube et vous verrez combien de gens la consultent ! Vous recherchez une chanson dont l'air vous trotte, jetez un coup d'oeil sur youtube. Comme les madeleines de Proust, un rien peut vous aider à retrouver ces souvenirs.

Nous sommes actuellement arrivés à l'« ère digitale ». C'est un changement profond pour la mémoire de l'humanité. Car non seulement le savoir-faire humain se trouve sur le WEB mais avec son invention l'intelligence humaine devient participative.

Rendons à César ce qui appartient à César, le web a été inventé au CERN par Tim Berners Lee ; il y a travaillé de 1980 à 1991, année où le Worldwide Web (WWW) a été intronisé ; et pour cette géniale invention, il a simplement reçu un prix : le Millenium Prize et le titre de Sir qui lui a été décerné par la Reine Elisabeth II d'Angleterre.

Le dernier combat de Tim Berners Lee est la déclaration du e-citoyen : signez et soutenez le « Web tel que nous le voulons » sur le site www.webwewant.org.

Avant le Web (Toile), internet était une machine difficile à maîtriser, un « brol compliqué », et la collaboration était difficile. Chacun de nous peut maintenant créer du contenu (texte, feuille de calcul, présentation, dessin, thèse, vidéo, etc.). On peut partager, donner son avis, interagir avec les événements politiques, économiques, culturels et scientifiques. Wikipedia, l'encyclopédie participative, est une émanation directe et indirecte du Web de Tim Berners Lee. Mais il n'y a pas que l'encyclopédie : il y a Wiki Commons, Wiki Books, Wiktionary, …Wikileaks, etc. comme dans un registre beaucoup plus rigolo thefoolwiki (les zygomatiques en prennent un coup ! [3]) et le virage qui est en train d'avoir lieu concerne le Web Sémantique (les bases de données sont déjà répertoriées, indexées, et on leur a donné un certain sens, une utilité) tandis qu'avec le Web Sémantique, il s'agit de donner du sens à des données qui ne sont pas reliées, qui sont dans un désordre total. Le Web Sémantique, c'est donner de l'intelligence (relier des mots, des concepts, relativiser, donner du sens) là où il n'y a que du désordre, du chaos.

John P. A. Ioannidis, professeur et chercheur à l'Ecole de Médecine de l'Université Stanford avait lancé en 2005 un sacré pavé dans la mare en 2005 en publiant dans la revue PLOS un article dans lequel il montrait que la plupart des articles scientifiques publiés concernaient des trouvailles qui s'avéraient être fausses : plus la sphère de recherche est petite, plus il y a de chances que les résultats ne soient pas vérifiés par des pairs. (pour une étude plus précise, cfr l'article publié sous Creative Commons par le professeur Ioannidis : <http://www.plosmedicine.org/article/info:doi/10.1371/journal.pmed.0020124>)

John Ioannidis renouvelle l'exploit en octobre 2013 en soutenant que toutes les recherches cliniques concernant le cerveau et la conscience étaient à revoir car basés sur des approches erronées au départ. Voilà qui va certainement constituer un coup de fouet pour la recherche moins axée sur les brevets (comment peut-on imaginer « breveter » la vie?).

Deux chercheurs de l'Université de Caroline du Sud, Martin Hilbert et Priscilla Lopez se sont attelés à la tâche d'évaluer cette mémoire digitale. Leur résultat est sans appel : depuis 2002 la production digitale a dépassé la production analogique (livres, journaux, cassettes audio, disques en vinyle, vidéocassettes, photos argentiques, etc.).

Rien que l'accélérateur LHC du CERN produit chaque année l'équivalent de 20 kilomètres de données sur CD.

Récemment, deux chercheurs de l'Institut Wyss de l'Université de Harvard, George Church et Sriram Kosuri ont réussi à stocker 700 téraoctets de données dans un seul gramme de matière, en utilisant de l'ADN. Il s'agit de 70 milliards (!) de copies du livre de George Church à paraître, « *Regenesis : How Synthetic Biology Will Reinvent Nature and Ourselves in DNA* ». Le livre le plus diffusé dans le monde est la bible sous toutes ses différentes versions : il y en aurait en 2454 langues (sur les 6909 langues recensées par le site <http://www.ethnologue.com>) et elle serait diffusée chaque année en 40 millions d'exemplaires (distribués pour la plupart) rien qu'aux Etats-Unis. Dans le monde il en aurait été imprimé (depuis Gutenberg) entre deux et trois milliards d'exemplaires. George Church a donc pulvérisé le nombre d'exemplaires imprimés ; mais illisibles pour chacun d'entre nous sans une retranscription. Selon George Church, la densité de stockage de l'ADN est telle que l'on pourrait stocker l'ensemble des productions informatiques dans le monde en 2011 dans seulement 4 grammes d'ADN ! Cela équivaut à 1,8 zettaoctets ou $1,8 \times 10^{21}$ (10 exposant 21 octets). La méthode est simple, on fait correspondre les nucléotides (bases azotées : A (adénine), C (cytosine), G (guanine), T (thymine)) avec les informations binaires, par exemple G et T équivalent à 1, A et C à 0 (mais il serait également possible d'utiliser efficacement le système quaternaire, système de numération de base 4, si cher aux Shadoks, les chiffres 0,1,2 et 3 correspondant aux 4 nucléotides), en les figeant sur un substrat de verre. Le séquençage permet la restitution précise de

l'information (et cela pendant au moins 400.000 ans !). Qui sait, peut-être découvrira-t-on de cette manière des algorithmes cachés au sein de notre ADN ?

L'on sait par exemple que les nucléotides s'assemblent en codons (il en existerait 64). Ce codons « codent » un peu comme un langage informatique, un acide aminé de la protéine qui lui correspond, via l'acide ribonucléique messager (ou ARNm), copie d'une portion de l'ADN.

Or une équipe de chercheurs de l'Université de Washington dirigée par John A. Stamatoyannopoulos, ont découvert que certains codons (depuis nommés duons) ont un double rôle (ou deux significations) : l'un lié à la séquence de la protéine, l'autre lié au contrôle génétique. C'est un peu comme si une portion de code informatique s'exprimait par deux actions parallèles via deux langages de programmation. Voilà qui va permettre de donner un éclairage différent aux mécanismes étudiés par la génétique. La vie est bien plus compliquée que l'on croyait. Gageons qu'un prix Nobel viendra couronner le travail de l'équipe.

Selon Hilbert et Lopez, la mémoire totale de l'humanité atteint 295 exabytes de données (295 suivis de 18 zéros !). Pour donner une idée, si l'on mettait sur disques CD ces données, la pile ainsi créée irait de la Terre à la Lune et la dépasserait de 115 mille kilomètres ! Cependant, toutes ces données, aussi grandes soient-elles, ne sont rien à côté des informations contenues dans l'ADN humain : elles ne représentent qu'à peine 1% de ces dernières ! La méthode de stockage inventée par George Church permettrait en théorie de copier la mémoire de l'humanité en milliers d'exemplaires. Cette mémoire-bibliothèque pourrait être distribuée avec les mises à jour à chacun d'entre nous : nous disposerions ainsi à tout moment de tout le savoir de l'humanité. Qu'attendent les gouvernements pour ce faire ?

Et en ce qui concerne la capacité de calcul, exprimée en pétaflops (1 suivi de 15 zéros opérations en virgule flottante par seconde), le dernier record datant de novembre 2012 est détenu par l'ordinateur Titan XK7 de la firme CRAY, qui peut calculer 17,59 pétaflops à la seconde (et même 27 pétaflops en vitesse de pointe). Si tous les ordinateurs du monde étaient reliés en grid computing (grille de calcul, du type utilisé par le projet SETI@home, recherche d'intelligence extraterrestre), on peinerait à atteindre les quelques exaflops. Si cette puissance vous semble impressionnante, Hilbert et Lopez tempèrent la chose en rappelant que cela représente les stimuli nerveux qui se propagent en une seconde dans un seul cerveau humain ! On est loin, très loin de la véritable intelligence artificielle !

L'ordinateur est un calculateur universel : il permet le traitement de texte, la mise en page, les calculs compliqués, ingénierie, architecture, géodésie, les fractals, le tracé de courbes de Mandelbrot, de dessins et d'image artistiques, l'art sous toutes ses formes, le cinéma, et enfin le cinéma en trois dimensions. Seuls les programmes (les algorithmes changent, ainsi que les données qui lui sont fournies) [40].

Mais l'on peut envisager un autre type d'ordinateur : un ordinateur qui serait voué uniquement à une seule tâche : le calcul des turbulences (la société spécialiste en la matière est Numeca, fondée par le professeur Charles Hirsch qui a remplacé les immenses souffleries par le calcul numérique et les simulations), la gestion d'une centrale nucléaire, la MHD ou magnéto-hydrodynamique (terme inventé en 1942 par le physicien suédois Hannes Alfvén et développée par Jean-Pierre Petit, pionnier dans le domaine des fluides ionisés, entre autres pour l'étude des cycles du soleil), l'étude des plasmas, des courants marins, des « jet streams » en haute altitude, etc. Ce type d'ordinateur n'est plus universel, il possède des composants parfaitement étudiés pour une seule tâche, avec des algorithmes adaptés au calcul et synchronisés, des calculs massivement parallèles, tournant sur un système d'exploitation en cohérence avec chacun des composants et des programmes dédiés parfaitement ciblés.

Il pourrait en être de même de l'ordinateur quantique et l'on entrevoit alors quelles possibilités immenses sont alors envisageables.

Car en ce qui concerne les modélisations, les calculs chaotiques, cela peut changer rapidement : l'ordinateur quantique qui sera basé non plus sur des transistors en exploitant la charge électrique de l'électron, mais sur des « états quantiques » n'est plus un concept imaginé par un savant illuminé. Les premiers ordinateurs quantiques sont déjà proposés sur le marché. La compagnie canadienne D-Wave Systems aurait déjà construit un ordinateur quantique de seconde génération disposant d'un processeur de 512 qubits, déjà disponible à la vente en 2013 sous l'appellation « D-Wave Two system » (la première version ne disposait que de 128 qubits, puis était montée jusqu'à 439 qubits). Comme ce type d'ordinateurs est basé sur ces états quantiques (intrication, superposition d'états), il ne fonctionne pas de la même manière qu'un ordinateur classique ; le processeur est situé dans un système cryogénique, placé dans un local protégé de 10 m² qui lui est consacré. Il est destiné à des applications demandant de grandes quantités de calculs dits massivement parallèles (imagerie médicale, robotique, reconnaissance de formes, problème du voyageur de commerce, prévisions, problèmes d'optimisation, etc.)<;

Ses concepteurs sont persuadés qu'ils vont « changer le monde » et d' i n t é r e s s a n t e s v i d é o s s o n t disponibles :<http://www.dwavesys.com/en/videos.html>.

Les ordinateurs quantiques sont basés sur des processus adiabatiques, sans échange de chaleur donc. Lorsqu'on construira un ordinateur quantique sans nécessité de refroidir le c&ouelig;ur, ce sera comme avoir la supraconduction à température ambiante. Tout sera alors possible.

Google et la Nasa sont les premiers heureux acheteurs d'un ordinateur quantique de seconde génération. Que vont-ils en faire ?

Vont-ils inventer un nouveau langage de programmation adapté à l'ordinateur quantique. Va-t-il servir de base pour créer l'architecture de nouveaux ordinateurs quantiques ? Déjà des algorithmes spéciaux ont été élaborés en vue de dire si un programme classique (non quantique donc) est dépourvu de bogues, chose irréalisable avec un ordinateur normal. L'objectif est de réaliser des programmes qui ne planteront plus.

En matière d'optimisation des calculs, on peut dire que des ingénieurs de Google ont déjà déblayé le terrain avec des applications qui parviennent à reconnaître des figures humaines ou des chats dans des myriades d'images (cfr <http://arxiv.org/pdf/1112.6209v3.pdf> Building High-level Features Using Large Scale Unsupervised Learning, Quoc V. Le, Marc'Aurelio Ranzato, Rajat Monga, Matthieu Devin, Kai Chen, Greg S. Corrado, Jeff Dean et Andrew Y. Ng). Que ne parviendront-ils dès lors pas à réaliser lorsqu'ils disposeront de la puissance d'ordinateurs quantiques ?

IBM aurait créé un qubit tridimensionnel avec des matériaux supraconducteurs. Pour obtenir cette supraconduction, il faut cependant refroidir le matériau à des températures proches du zéro absolu à l'aide d'hélium liquide. Il est difficile d'imaginer dans un avenir pas trop lointain que l'on puisse en avoir un chez soi. Pour parler de véritable ordinateur quantique « personnel », il faudrait que l'on puisse obtenir un matériau supraconducteur à température presque ambiante.

Pour l'heure cependant, un ordinateur véritablement à 100% quantique n'existe pas : il a encore besoin de processeurs conventionnels accessoires pour pouvoir communiquer : introduction des données et sortie des résultats de ses calculs.

Il existe aussi une autre voie prometteuse : l'ordinateur fonctionnant avec des processeurs traitant la lumière à la place des électrons. La création et la fabrication de transistors optiques va booster fortement

la recherche en ce domaine.

La spintronique est également de la partie : elle se base pour ce qui la concerne sur le moment magnétique ou moment cinétique quantique (spin) de la particule. En changeant d'orientation, les spins des électrons forment des ondes et ces ondes si elles sont maîtrisées, peuvent aboutir à des composants encore plus petits et donner via la « magnonique » (les magnons seraient les quanta des ondes de spin), une nouvelle ère en électronique.

Il est certain que l'accélération de la recherche et de la technologie quantique a une influence notable sur le temps de calcul des ordinateurs. Ainsi un ordinateur quantique pourrait « cracker » un mot de passe de 128 bits en des temps significativement plus courts qu'un ordinateur classique. Une branche de la cryptographie quantique (code inviolable, détection de la moindre lecture) en est d'ailleurs issue.

Certains physiciens, frileux quant aux possibilités illimitées du savoir humain, pensent qu'on est arrivé aux limites de la connaissance de la réalité. Je ne partage pas leur avis.

Dans un article paru dans « Pour la Science » d'août 2013 (n°430), David Deutsch et Artur Ekert viennent de lancer un pavé dans la mare qui va « à mon sens » rester dans les annales. En guise de réponse à ces frileux, ils défendent l'idée que ce qui paraît être une limite est au contraire un incitant à aller plus loin : « Nous sommes en train de découvrir de nouvelles façons d'exploiter la nature et de produire du savoir ». Voilà qui est rassurant et enthousiasmant.

David Deutsch, professeur de physique à l'Université d'Oxford et Artur Ekert, directeur du Centre des technologies quantiques à Singapour, s'unissent pour démontrer que ce qui paraissait être une limite indépassable (le principe d'incertitude d'Heisenberg est censé représenter un horizon de l'inconnaissable), n'est pas une vraie limite

absolue et l'on peut aller par-delà l'horizon quantique : il *suffit* de choisir judicieusement les observables qui vont servir et le fait que des observables puissent prendre simultanément de multiples valeurs augmente justement leur intérêt pratique ! Même si les ordinateurs quantiques n'existent pas encore pour l'heure (on s'en approche cependant), on peut repousser les limites des calculs mathématiques, entre autres en se servant de nouvelles fonctions logiques que l'information quantique permet : du genre de la fonction « racine carrée de NON », conférant aux futurs ordinateurs quantiques des puissances de calcul insoupçonnées.

Pour David Deutsch et Artur Ekert, la philosophie s'est égarée avec Heisenberg et Bohr, l'empirisme, l'instrumentalisme et le relativisme philosophiques : tous ces courants se sont opposés au réalisme philosophique.

J'applaudis ! Et des deux mains, encore. Quelle fraîcheur ! Un renouveau de la physique et des mathématiques frappe à la porte : ouvrons-lui donc grande la voie. La physique nouvelle a remis sur les rails la philosophie qui commençait à s'égarer.

En échange, il faut bien dire aussi que la philosophie permet à la physique, par la profondeur de ses questionnements, de ses doutes, de ses hésitations, de ses controverses ou de ses perplexités, de ses soupçons aussi, de nourrir en quelque sorte l'avancée scientifique.

Bientôt, on ne pourra plus dire comme Feynman : « Si vous pensez que vous comprenez la théorie quantique, c'est que vous ne la comprenez pas » mais « dépassez votre horizon borné et essayez tout de même de comprendre toutes les implications de la théorie quantique ». On ne peut que s'en réjouir.

Aujourd'hui, de nombreuses personnes estiment qu'ils sont inondés d'informations dont ils n'ont que faire et s'estiment de plus en plus agressés. Faire le tri, écarter, oublier est devenu aussi important sinon plus

que d'aller chercher l'information là où elle se trouve.

Et le plus grand miracle, c'est que notre cerveau s'est aussitôt adapté.

" L'activité principale des cerveaux est de créer des changements en eux-mêmes " Marvin L. Minsky (dans *Society of the Mind*, 1986)

Ce n'est cependant pas l'avis du philosophe Hartmut Rosa, qui pense qu'au contraire, l'accélération du temps ou plutôt l'accélération de la vitesse due aux progrès techniques « nous dépossède de notre propre vie et sape les fondements de la démocratie » car « les cycles de délibération, les temps de parole, voire-même le régime des élections », c'est-à-dire « le temps propre du système politique » sont lents et déphasés par rapport à la technique et à l'économie.

La notion même de « démocratie » (du grec ancien δῆμος, *dêmos*, peuple et κράτος, *krátos*, pouvoir, souveraineté) où le peuple est souverain a évolué énormément au cours des âges : la démocratie athénienne ne concernait que les citoyens libres de la cité, la démocratie romaine a étendu la souveraineté au peuple de Rome, puis aux peuples des alentours. Les esclaves en étaient bien entendu exclus. Le Moyen Âge a supprimé l'esclavage pour le transformer en servage. Et le capitalisme a transformé le servage en salariat. À la fin du 19^e siècle, n'étaient électeurs que les citoyens qui avaient une certaine aisance et qui payaient un impôt. Ils prenaient d'ailleurs pour prétexte le fait qu'ils « finançaient » l'Etat pour exclure les autres des décisions législatives.

À l'heure actuelle, de manière paradoxale, après qu'ait été conquis le suffrage universel (les femmes ont pu voter et être candidates seulement après la guerre, c'est tout dire !) on constate que les grands magnats, oligarques financiers, rentiers, ne paient pratiquement pas d'impôts grâce à l'ingénierie fiscale et aux cabinets d'avocats qui trouvent toujours des failles juridiques dans le système, l'essentiel des revenus de l'Etat provenant des impôts directs et indirects payés par l'ensemble de la

population travailleuse. Un cercle vicieux s'étend de plus en plus dans la société : un centième de la population (les gens les plus fortunés) ne paie pas d'impôt mais en plus il a détourné via le processus du lobbying tout l'appareil d'État à son profit via des règles, des lois, des directives pour renforcer son pouvoir. Les élus ne servent plus que comme des courroies de transmission des ordres venant du haut de la finance.

Lawrence Lessig a réussi en 18 minutes, lors d'une conférence TED, à démontrer que la démocratie nous a été arrachée par les lobbies et qu'il nous appartient dès lors de la reprendre :

http://www.ted.com/talks/lawrence_lessig_we_the_people_and_the_republic_we

Il est vrai également que le THF (« trading haute fréquence ») fondé sur des transactions ultrarapides entre ordinateurs (donc des machines, fussent-elles « digitales ») à qui l'on a injecté quelques « règles » [4] [41] de comportement pour soi-disant optimiser le profit, ne fait en réalité que mettre en péril les fondements mêmes de l'économie aussi bien digitale que « réelle », à croire que les opérateurs n'ont rien compris à la crise qui a frappé le monde occidental développé. Et ils ont oublié depuis des lustres la crise de 1929 et ses conséquences. Mais cela, c'est une autre histoire ; La crise que ce THF risque de produire sera sans commune mesure avec les crises précédentes dues aux bulles qui éclatent : car l'être humain, avec toutes ses insuffisances, ses défauts, peut *in extremis* prendre la bonne décision et tout arrêter à temps. Les machines, les ordinateurs, aussi sophistiqués soient-ils, ne le pourront jamais. Cela devrait donner à réfléchir à nos grandiloquents oligarques mais sont-ils capables d'un tel degré de réflexion ?

La société capitaliste du 21^e siècle est devenue bien plus fragile qu'elle ne l'était au 19^e siècle. Le moindre grain de sable peut faire tout basculer et tout réduire en cendres.

Clin d'œil de l'effet papillon et de la théorie du chaos ?

[2] ;D Sauf, bien entendu, la reproduction des philosophes qui, d'après Jean-Baptiste Botul, philosophe fictif, avatar de Frédéric Pagès, advient de

manière différente : « Un corps collectif se crée, qui défie le temps. Membres de ce lignage, les philosophes se reproduisent entre eux, sans sexe, par des moyens complexes qui s'appellent affiliation, agrégation, amitié. Leurs matrices s'appellent écoles, banquets, salons, universités. Philosopher, c'est faire comme si on pouvait se passer de mères. Se reproduire sans utérus, mais en esprit, sans semence mais avec le pneuma. » in La vie sexuelle d'Emmanuel Kant, Mille et une nuits.

[3] À titre d'exemple : From Uncyclopedia, the content-free encyclopedia.“He proposed that he could do me in an infinite ways, but yet always be able to add one more to it”~ Oscar Wilde on Cantor's theorem“To Infinity… and Beyond” ~ Buzz Lightyear on George CantorGeorge Cantor invented Infinity in order to prove that mathematics was all wrong. After succeeding with this difficult task he retired to a mental asylum to relax in company with a finite number of friends, plus one.

[4] « Souvent, les ordinateurs sont programmés pour multiplier les achats ou les ventes en fonction de l'évolution du marché. Des sociétés spécialisées développent des outils permettant de déclencher des opérations de trading en fonction de certains mots figurant dans les communiqués financiers des entreprises cotées en bourse. L'intervention humaine tend à se réduire. » (Trader, L'affaire Kerviel ou la folie du système financier, par William Emmanuel, Ed. du Toucan, p. 25

Les âges des autres êtres vivants

« Ce qu'il y a à dire du printemps,
le printemps le dit. »

François Jacqmin, Les saisons, Ed. Labor, p.15

« *Et par manque de brise
Le temps s'immobilise
Aux Marquises* »
Jacques Brel, Les Marquises

Le chemin a été long et dur qui a permis à l'être humain à considérer le monde non comme une création à partir de rien (quoique la bible parle de « chaos » préexistant) et l'homme selon les différentes mythologies dont celle de la bible à partir de « glaise » (glaise qui était de toute manière préexistante), mais comme un très long processus naturel avec différents « accidents de parcours ». Voyez à ce propos le livre de Roland Barthes, « Mythologies » [42]

Nous connaissons le rôle joué par Charles Darwin dans l'étude de l'évolution des espèces. [43]

Avant lui cependant, Anaximandre de Milet et Empédocle avaient envisagé la possibilité qu'un animal puisse provenir de l'évolution d'une autre espèce. Cette idée cependant allait à l'encontre du discours dominant.

Pour que la vie émerge, il fallait bien entendu que des conditions favorables soient pré-existantes. Le minéralogiste et chimiste russe Vladimir Ivanovitch Vernadski (1863-1945) inventa et étudia le concept de *biosphère* qu'il développa et publia dans un livre paru en 1926, puis de *noosphère* (dans le sens athée) que le paléontologue jésuite Pierre Teilhard

de Chardin détourna dans un sens déiste.

Dans son livre « La vie est belle », Stephen Jay Gould décrit au menu les surprises que nous réserve l'évolution.

Une phrase, vers la fin de son livre, m'a profondément marqué :

« Dans le cadre explicatif de Darwin, nous sommes un détail, et ne répondons pas à un dessein, ni n'incarnons une totalité » ; « les détails, qu'ils soient bons ou mauvais, sont laissés à l'œuvre de ce que l'on pourrait appeler le hasard ». Je ne sais tout simplement pas si l'apparition (par évolution) de l'intelligence consciente d'elle-même, de quelque forme qu'elle soit, se situe au-dessus ou en dessous de cette limite. Tout ce que nous pouvons dire est que notre planète n'a jamais approché de près une seconde apparition de ce phénomène. »

Stephen Jay Gould, La vie est belle, p. 324[44]

Ainsi que l'être humain, les autres êtres vivants ont une durée de vie limitée. Cependant, celle-ci peut varier fortement par rapport à l'homme et à la femme.

Parmi les reptiles, le record de longévité appartient aux tortues : plus de 175 ans pour la tortue des îles Galapagos et même 250 si l'on en croit certains pour la tortue géante des Seychelles.

Parmi nos cousins mammifères terrestres, le record de longévité appartient sans conteste à l'éléphant.

Le loup, comme le chien domestique, ne vivent qu'environ vingt ans (23 ans est un record rarement observé).

Nos cousins les rats, dont on dit tant de mal, ne vivent qu'en moyenne 7 ans ; ils sont par contre très prolifiques.

En ce qui concerne les mammifères marins, on peut dire que la baleine bleue est la mieux lotie puisque sa vie s'étale sur environ 110 ans.

La longévité des oiseaux est aussi très variable : elle peut aller de quelques années pour les passereaux à quelque cinquante ans pour les albatros. Notons au passage que le coucou pond des œufs dans le nid d'un autre passereau plus petit, œufs qui après être couvés par les parents adoptifs, éclosent avant ceux du passereau. Premier venu, premier servi : le jeune coucou adopté, affamé et plus gros que ses « frères » les expulse du nid pour avoir toute la becquée. La durée prend ici aussi une importance cruciale.

Le grand William Shakespeare en a fait un poème :

*« When daisies pied and violets blue
And lady-smocks all silver-white
And cuckoo-buds of yellow hue
Do paint the meadows with delight,
The cuckoo then, on every tree,
Mocks married men ; for thus sings he,
Cuckoo ;
Cuckoo, cuckoo : O, word of fear,
Unpleasing to a married ear ! »*

Le cri du coucou sonne mal à l'oreille du mari trompé !

La durée de vie des insectes est manifestement plus courte : le cycle de vie de la mouche (*musca*) commune n'excède en général pas 26 jours, et celui du moustique commun (*culex*) 14 jours.

La durée de vie des papillons est variable, mais elle n'excède guère trois semaines pour les plus chanceux et ne dure que quelques jours pour d'autres espèces.

La puce commune a une durée de vie moyenne de deux mois et demi mais la nymphe peut survivre un an. L'éphémère, connue pour sa durée de vie excessivement courte (une seule journée : elle n'a même pas d'organe buccal pour se nourrir), peut aussi, au stade larvaire, subsister durant un an.

La longévité des végétaux est elle aussi très variable.

Ainsi, le pin de Bristlecone peut vivre 5000 ans ! Il porte le nom latin de *pinus longaeva*, un nom qui lui sied si bien !

Le sequoia géant, en latin *sequoiadendron gigantea*, cet arbre aux caractéristiques si particulières, ne craint ni le feu, ni les incendies. Il est vrai que son écorce est particulièrement résistante. Cet arbre que l'on ne trouvait qu'en Californie, peut être observé maintenant en Europe dans plusieurs parcs publics, il peut atteindre une hauteur vertigineuse de 83 mètres et l'âge respectable de 4000 ans ! Du temps d'Auguste, cet arbre en était seulement à la moitié de sa vie, qui d'ailleurs ne semble pas près d'être terminée. Un autre sequoia célèbre, qui vit sa vie de patriarche tranquille dans le National Sequoia Park près de San Francisco était déjà là quand Parménide pensait le mouvement comme une succession de positions fixes, il y a de cela plus de 2600 ans ! Leurs proches cousins, les sequoias à feuilles d'If, s'ils n'ont pas leur longévité, et l'arbre le plus haut du monde, Hyperion, âgé de « seulement » 800 ans, atteint facilement la hauteur de 115 mètres et contient plus de 500 m³ de bois. Combien de générations de pics, de piverts et autres oiseaux a-t-il abritées ?

Les dragonniers, quant à eux, ont une structure si particulière qu'ils n'ont pas les anneaux concentriques qui nous permettent de déterminer avec précision leur âge. Nous ignorons donc l'âge exact des dragonniers, qui semblent tout de même vivre plusieurs siècles.

Chez nous, le chêne représente la robustesse et la longévité : son bois très dur et particulièrement esthétique, est utilisé à des fins multiples. Et pourtant il n'atteint que rarement plusieurs siècles.

Le noyer commun *juglans regia*, cultivé non seulement pour ses fruits secs mais également pour la qualité de son bois, n'atteint jamais la longévité d'un chêne. Cependant, j'ai souvent entendu dire que l'on plantait un noyer **pour la génération suivante** : en effet, il faut environ vingt ans avant que le noyer ne commence à produire abondamment ses fruits.

Le bambou, plante qui n'est pas un arbre, mais plutôt une graminée, détient le record de vitesse : chez certaines espèces, en Chine, la croissance des tiges pourraient atteindre la vitesse d'un mètre par jour !

Ce n'est évidemment pas un hasard si les généticiens utilisent l'arabette (*arabidopsis*) pour étudier les mutations génétiques, les lois de l'hérédité (Gregor Mendel (1822-1884) a été le premier, mais que de chemin parcouru !) : son cycle de vie est de trois semaines à peine !

Si l'affaire Lyssenko, et sa théorie de l'hérédité des caractères acquis a eu si mauvaise réputation, c'est principalement parce qu'il voulait à tout prix que la science s'adapte au politique et soit conforme à la dialectique matérialiste. Or, la science n'a que faire de l'une ou l'autre vision politique : la science est une science, alors que la politique est un art, comme la médecine d'ailleurs. Ainsi que nous l'explique Yann Kindo sur son site « Science et pseudo-sciences », il y a différentes interprétations du lyssenkisme. <http://www.pseudo-sciences.org/spip.php?article1279#nh5>

Dans un numéro récent (n°1158) de Sciences et Vie, Elsa Abdoun vient jeter un pavé dans la mare en relatant une découverte incroyable de chercheurs de l'université Emory à Atlanta, Kerry Ressler et Brian Dias, découverte corroborée et expliquée par Eva Jablonka, de l'Institut Cohn à Tel Aviv : des souris ont transmis, via leur ADN, la mémoire d'événements désagréables à leur progéniture et donc, que le souvenir de ce qu'ont vécu nos ancêtres se trouve tapi au plus profond de nos gènes. Comment ? Via l'épigénétique ou l'ensemble des processus biochimiques qui modifient notre ADN tout au long de notre vie. Devenir papa à l'âge de 17 ans n'est certes pas équivalent à le devenir à l'âge de 35, de 50 ou de 75

ans !

Ainsi, je m'interroge : notre peur innée de tomber proviendrait-elle de ce qu'ont enduré nos ancêtres, obligés de dormir sur un arbre parce que poursuivis dans la savane par des prédateurs qui eux, ne savent pas grimper ? Voilà un retour étonnant des thèses de Jean-Baptiste Lamarck : « Tout ce que la nature a fait acquérir ou perdre aux individus (…), elle le conserve par la génération de nouveaux individus. ».

Dans le règne animal, c'est la drosophile, la « mouche du vinaigre » (*Drosophila melanogaster*, nom poétique signifiant « qui a un ventre noir et aime la rosée ») qui est étudiée pour les mêmes raisons puisque son cycle de vie n'est que de deux semaines !

À l'autre bout, le cycle de vie de certaines bactéries procaryotes ne dure qu'une vingtaine de minutes. D'autres bactéries, comme *Bacillus subtilis*, par exemple, se divisent jusqu'à la huitième génération en formant des sortes de bâtonnets puis ces bâtonnets se défont en libérant chacune des bactéries qui isolées, se remettent à se diviser, certaines (pas toutes) se rassemblant en chaînettes, jusqu'à la huitième génération et ainsi de suite. Une sorte d'horloge interne gèrerait ce mécanisme de commande.

Il est de deux heures environ chez la levure (eucaryote) et pour les fibroblastes humains (tissu conjonctif), il varie de 16 à 24 heures. La division chromosomique cellulaire – mitose pour la réplication asexuée et méiose pour la reproduction sexuée – comporte les différentes phases : prophase, métaphase, anaphase et télophase). Même s'il est vrai qu'il s'agit de cycles relativement courts, il n'en demeure pas moins vrai qu'elles ont en quelque sorte atteint une sorte d'immortalité en se divisant sans arrêt.

Le cas des virus est un peu particulier : d'une taille variant de 10 à 400 nanomètres, ils ont besoin d'un hôte pour survivre et se répliquer. Ils auraient joué un rôle important à l'époque du dernier ancêtre commun universel, au moment où les bactéries, archées et eucaryotes se diversifient.

Et si la vie venait un jour à disparaître sur terre, pour quelque cause que ce soit, ils pourraient peut-être représenter un réservoir immense permettant au cycle de la vie de reprendre, et donner des espèces tout à fait différentes qui en évoluant, donneraient un arbre aussi singulier que celui qui nous gouverne, la vie reprendrait donc mais pas ab initio.

L'évolution leur devrait donc beaucoup.

« Je me suis couché dans les herbes, pour écouter le temps, écouter chanter l'herbe des temps. »

Anne-Marie Désert, Sous le soleil de mars, in Contes de l'âne aux oreilles d'or,

<http://www.atramenta.net/lire/contes-de-lane-aux-oreilles-dor/36828>

Les âges des atomes et des particules

*« La nature est un temple où de vivants piliers
Laissent parfois sortir de confuses paroles ;
L'homme y passe à travers des forêts de symboles
Qui l'observent avec des regards familiers.*

*Comme de longs échos qui de loin se confondent
Dans une ténébreuse et profonde unité,
Vaste comme la nuit et comme la clarté,
Les parfums, les couleurs et les sons se répondent. »*

Correspondances, p.39, Les Fleurs du Mal, Charles Baudelaire.
Garnier-Flammarion, 1964 [45]

Rappelons brièvement que c'est le philosophe grec Démocrite d'Abdère (~460 av. J.-C. – ~ 370 av.J.-C.) qui est le fondateur, le « père » de l'atomisme et du même coup le véritable père de la science moderne (pour l'anecdote, la petite histoire dit qu'il se serait crevé les yeux **pour mieux voir**). En effet, alors qu'Aristote pensait que la matière pouvait se diviser à l'infini, ce que la science a infirmé, tout en gardant les mêmes propriétés, ce que la science a confirmé jusqu'à l'atome (cfr tableau périodique des éléments de Mendeleïev), Démocrite disait lui qu'au-delà d'un certain seuil, la matière était insécable.

La science moderne, en partant peut-être du chimiste anglais John Dalton (1766-1844) a fondé grâce à lui sa théorie atomique.

La physique nucléaire, physique du noyau, a fait un bond qualitatif quand Maria Goeppert-Mayer et Hans Daniel Jensen ont développé un modèle de noyau en couches (type oignon) qui leur a valu le prix Nobel de physique en 1963 : cela a non seulement permis de comprendre la désintégration bêta (la désintégration β⁺ est la transformation d'un

un proton en neutron en produisant un positron et un neutrino électronique ; la désintégration β^- est la transformation d'un neutron en proton par émission d'un électron et d'un antineutrino électronique) mais également la double désintégration bêta (transmutation simultanée de deux neutrons en deux protons avec émission de deux antineutrinos). Il existerait aussi une double désintégration bêta sans émission de neutrinos (auquel cas le neutrino serait une particule de Majorana, ce qui conforterait le modèle supersymétrique et l'existence du neutralino).

L'homme ne s'est pas contenté de découvrir tous les éléments existants, il s'efforce maintenant de créer des éléments qui n'ont jamais existé sur Terre. Au laboratoire Flerov, à Doubna, Nord de Moscou, des physiciens (dont Iouri Oganessian) ont créé artificiellement plusieurs transuraniens (dont le flerovium Fl , l'élément 114), mieux on y a même découvert un « îlot de stabilité » parmi les atomes extra-lourds artificiels, au-delà de l'Uranium, l'atome naturel le plus lourd : des éléments monstrueusement lourds pourraient avoir une durée de vie de plusieurs milliers d'années ! On pourrait alors envisager la possibilité de construire des molécules avec des atomes extra-lourds.

Le LHC à Genève est cependant là pour nous prouver que la matière peut être divisée en des particules encore plus fondamentales, le Higgs jusqu'ici H ; si l'on peut dire H ; était la particule de champ (elle est appelée *boson* en hommage au physicien indien Satyendranath Bose (1894-1974) et qui est connu également pour le « condensat de Bose-Einstein » : à des températures très basses, proche du zéro kelvin, les bosons se comportent différemment des fermions qui, selon le principe d'exclusion de Pauli, deux fermions ne peuvent pas exister dans des états quantiques d'énergie identiques. Les bosons obéissent eux, à la « distribution de Bose-Einstein et un nombre illimité de ceux-ci peuvent se rassembler dans le même état d'énergie, appelée condensat de Bose-Einstein ; ce serait ce champ de Higgs qui donne la masse aux autres particules, via le boson du même nom, par le mécanisme de Brout-Englert-Higgs-Hagen-Guralnik-Kibble (BEHGGK, qu'il convient de prononcer « Bek » pour faire court) qui permet la brisure de

l'interaction électrofaible. La masse ne serait pas une propriété intrinsèque de la particule, mais une sorte de « mesure » de son interaction avec le champ de Higgs.

Ce champ de Higgs serait apparu un dix-milliardième de seconde après le Big Bang lors de ce que Gian Giudice, théoricien et chercheur au LHC, appelle une « transition de phase dans la structure de l'espace-temps », un changement dans la fabrication même de l'espace-temps. Durant cette transition de phase, le vide s'est rempli de ce qu'on appelle le « champ de Higgs ». Et pour compliquer le tout, ce champ de Higgs pourrait prendre deux formes, la forme classique et la forme qu'il appelle ultra-dense (des milliards de milliards de fois plus dense). Mais peut-être le champ de Higgs passe-t-il par des transitions de phase encore plus riches ! On a du pain sur la planche, les théoriciens ! Grâce à des tunnels quantiques, il serait possible que l'on passe d'une phase à l'autre, créant des sortes de « bulles » dans l'espace-temps. Le Big Bang pourrait être un de ces moments privilégiés.

Contrairement aux bosons de jauge W^- , W^+ et Z , les photons et les gluons, seraient eux, tout à fait insensibles au « charme » du champ de Higgs. Pour la découverte de ce boson manquant, le prix Nobel de physique a été attribué le 8 octobre 2013 au physicien écossais Peter Higgs (Université d'Édimbourg) et au physicien théoricien belge François Englert (ULB) mais, comme l'aventure a entraîné la collaboration de milliers de physiciens, ingénieurs, techniciens de haut vol et chercheurs, c'est pratiquement toute la communauté scientifique (et pas seulement au CERN !) qui fête l'événement. Gageons que depuis que le prix a été décerné, l'on ne parlera plus que de Boson de Higgs-Englert.

Gian Francesco Giudice, physicien italien au LHC a fait une conférence sur le boson de Higgs à TEDxCERN. Car Giudice est aussi un excellent vulgarisateur scientifique. Il a publié en 2010 « L'Odyssée du Zeptospace », avec comme sous-titre : un voyage au cœur de la physique du LHC.

L'aventure du LHC ne s'arrête pas à la découverte du boson de Higgs : arrêté jusqu'en 2015 pour renforcer les connexions (soudures) des aimants supraconducteurs, il redémarrera en 2015 avec des énergies pratiquement doublées et partira à la recherche de particules hypothétiques encore plus massives, « au-delà du Modèle Standard », le Next-to-Minimal Supersymmetric Standard Model. Tel serait le graviton, quantum de la force gravitationnelle, boson de jauge responsable, croit-on, de l'interaction gravitationnelle mais à des énergies défiant toute imagination : ils doivent avoir une portée pratiquement infinie, être en nombre illimité et auraient un spin égal à 2. Quant à leur masse, on pense qu'elle devrait être nulle. Étonnant, n'est-ce pas, pour une particule responsable de la gravitation, cette force qui gère l'ensemble des grands événements de l'univers ?

Ce qu'il y a lieu de retenir surtout, c'est que si les bosons sont des particules d'interaction de spin entier, des « particules d'échange », les fermions sont des particules qui obéissent au principe d'exclusion de Pauli, de spin semi-entier (statistique de Fermi-Dirac), occupent l'espace, ou comme diront certains, ils « créent du volume ». Ainsi, les électrons, qui sont des fermions, ont permis la construction de la table périodique des éléments : ils sont dans des états quantifiés (un jeu de quatre paramètres) et deux électrons ne peuvent pas occuper le même état. Comme toute cette structure de volume ne se fait pas instantanément, on pourrait dire que c'est cette non-instantanéité qui « créerait » ce que nous appelons *le temps*.

Mais, bien entendu, les propriétés de molécules, des atomes (et donc de la matière dont nous sommes composés) qui nous sont familiers, nous apparaissent fondamentalement différentes, puisqu'elles agissent à des niveaux différents. La dialectique matérialiste chère à Friedrich Engels est me semble-t-il largement confortée : ce qui se passe à un niveau est qualitativement différent de ce qui se passe au niveau supérieur, et ainsi de suite, jusqu'à la cosmologie. Quant à expliquer tous les mécanismes en jeu, eh bien, cela fait beaucoup de travail en perspective pour les futurs physiciens !

Le « modèle standard » bâti pour tenter d'en expliquer les lois en physique des particules décrit le monde (la matière) comme constitué de particules « élémentaires » régies par des interactions avec les forces auxquelles ils sont sensibles, forces qu'il nomme *forte*, *faible*, *électromagnétique* par l'échange de médiateurs, les bosons (pour la force électromagnétique, l'échange se fait au moyen de photons, pour la force faible, il s'agit de bosons intermédiaires tandis que la force forte échange des gluons). Une place à part étant donnée aux *bosons de Higgs* qui forment le champ de Higgs qui imprégnerait l'Univers tout entier et qui, lorsqu'il oscille, donne la masse aux autres particules qui le traversent. Ces bosons ne seraient pas des bosons de jauge et ne seraient responsables d'aucune « interaction ».

Au niveau cosmologique, c'est la gravitation qui prévaut : c'est un autre modèle, un « modèle standard » différent qui explique comment l'univers s'organise. Et dans ce modèle, le graviton, boson dit de jauge, est vecteur de la gravitation. Le projet NGO (New Gravitational wave Observer) vise à détecter d'éventuelles ondes gravitationnelles de basse fréquence dans l'espace au moyen d'une constellation de trois satellites artificiels formant un triangle équilatéral de 5 millions de kilomètres de côté et reliés entre eux par des faisceaux laser infrarouges. Le principe de fonctionnement de ce projet consiste à mesurer la variation de phase lors de perturbations produites par une onde gravitationnelle, par exemple lors d'effondrement gravitationnel créant un trou noir ou lors de phénomènes de coalescence de trous noirs. Il devrait être opérationnel en 2020.

Les deux modèles cependant, ne parviennent pas à se marier : la gravitation décrivant l'infiniment grand tandis que la physique quantique décrivant l'infiniment petit. On connaît certaines interactions entre les deux mais on est très loin d'avoir tout compris, tout maîtrisé (et je ne parle pas seulement des équations à vous arracher les cheveux !). On sait que le boson de Higgs donne la masse aux particules qui sont soumises au champ du même nom et qui y sont sensibles. On sait également que la masse est soumise à la gravitation. On sait que la lumière est soumise à celle-ci également, puisqu'elle peut être déviée par un champ suffisamment

important. On ignore cependant si la gravitation opère quelque effet au niveau des quarks (normalement, le quark top qui possède une énergie d'environ 173 GeV devrait y être sensible). David Gross, le physicien américain spécialiste des quarks et de la théorie des cordes, dit avec quelque humour que la connaissance est la principale source d'ignorance : plus on en sait, plus on s'aperçoit que notre ignorance est grande (**The most important product of knowledge is ignorance**). Mais on peut aussi comprendre cet aphorisme dans l'autre sens : c'est l'ignorance reconnue qui nous aide à apprendre, et c'est donc in fine notre ignorance qui nous aide à produire de la connaissance. Processus dialectique, s'il en est. Les quarks seraient composés de préons qui seraient eux-mêmes constitués de cordes fondamentales, etc.

La réponse des créationnistes à ce paradoxe est : arrêtons de réfléchir, cela ne mènera à rien et contentons-nous de ce que nous savons. Ça, c'est la véritable ignorance.

D'ailleurs, si l'on sait comment se comportent les particules élémentaires au gré des interactions, on ne sait pas exactement ce que sont celles-ci : personne ne sait ce que sont réellement les « charge » positives et négatives (ainsi appelées de manière conventionnelle) mais on sait calculer comment ces charges interagissent;

*« Mais où sont donc passés
Pierre, Paul, Jacques et Léon
Le petit quarteron d'octogénaires ?
Ben ils sont tous partis
À la chasse au boson
À la chasse au boson intermédiaire »*

Evariste, de son vrai nom Joël Sternheimer, physicien, chercheur et auteur-interprète de la chanson « La chasse au boson intermédiaire », 1967, Label Disc'AZ,

Les mésons, dans le modèle standard, sont des bosons constitués de deux quarks (un quark et un anti-quark mais parfois l'anti-quark est sa propre

antiparticule). Leur durée de vie est très brève : ainsi le méson pi (π^+ et π^-) ont une durée de vie d'environ $2,60 \times 10^{-8}$ secondes (moins de trois cents milliardièmes de seconde). Les mésons phi et rho ont une vie beaucoup plus courte : 20×10^{-23} secondes, soit deux yoctosecondes. Si l'on se met dans la peau d'un méson phi, que peut-on dire du temps ? Qu'il a été fort (infiniment) bref ? Pas nécessairement, parce que c'est en fonction de la durée de sa propre vie qu'on évalue la vie des autres et la vie du tout ;

Certaines particules comme les muons (particules élémentaires ayant la même charge négative que l'électron mais ayant une masse 207 fois plus grande), sont produits lors de la désintégration de pions chargés ; eux-mêmes créés dans la haute atmosphère par des rayons cosmiques de haute énergie ;, sont des particules étranges : ces muons ne possèdent intrinsèquement qu'une durée de vie très courte (environ deux microsecondes) mais, dotés d'une très grande énergie, ils bénéficient dès lors de l'effet appelé *dilatation temporelle* que décrit la relativité restreinte (l'intervalle de temps entre deux événements mesuré dans un référentiel inertiel quelconque est toujours plus grand que l'intervalle de temps qui est mesuré dans un référentiel où les deux événements ont la même position : une horloge en mouvement dans un référentiel sera ralentie par rapport à une horloge immobile dans ce référentiel, d'où le paradoxe des jumeaux de Langevin). Cet effet va les rendre alors parfaitement observables :

« Mais la durée de vie mesurée d'un muon ne coïncide avec cette durée propre que s'il naît et meurt en un même point de l'espace, c'est-à-dire uniquement s'il est immobile par rapport à l'observateur. Sinon, sa durée de vie effective est augmentée d'un facteur qui dépend de son énergie, ou, si l'on préfère, de sa vitesse par rapport à l'observateur : plus il va vite, plus il dure, au point que, si sa vitesse est proche de celle de la lumière dans le vide, il a tout loisir de se manifester pendant une durée bien supérieure à sa durée de vie propre. »

Etienne Klein, Les tactiques de Chronos, Op.cit. p. 116

L'effet est bien perceptible et il suffit de disposer d'un compteur Geiger pour entendre, de temps à autre, un bip signalant entre autres la présence d'un de ces muons. Normalement, les muons sont créés à haute altitude (20 km en moyenne) lors de la rencontre de particules de très haute énergie (les plus énergétiques proviennent du centre de galaxies) venant de l'espace ; ces particules sont principalement des protons (85-90%), des noyaux d'hélium (9 à 14%), des noyaux d'atomes lourds, des rayons gamma, des neutrinos, et même des quantités infimes d'antiparticules ; avec des noyaux d'atomes. Étant donné leur durée de vie, ils ne devraient pas être perceptibles au sol, ne parcourant en principe qu'un kilomètre. L'effet dilatation du temps fait qu'ils vivent plus longtemps (jusqu'à plus de vingt fois plus longtemps pour ceux qui atteignent le sol).

Cet effet *dilatation du temps* est-il apparu au niveau de notre Univers tout entier ? Est-ce lui qui est responsable du fait que notre univers a persisté pendant 13,82 milliards d'années ? Selon les calculs (devenus possibles après la découverte du boson de Higgs) de Gian Francesco Giudice et de Gino Isidori, tous deux physiciens théoriciens au Cern, notre Univers serait dans un état dit *méta-stable* c'est-à-dire qu'il n'est ni stable (éternellement dans le même état) ni instable (dans un état d'équilibre très momentané) : il dans une sorte de creux entouré d'une petite paroi qui lui permet de subsister ainsi (en théorie durant 10 exposant 100 années). On est donc loin de la fin du monde puisqu'on n'a épuisé que 10 exposant 10 années !

Sauf que cet état métastable peut basculer à tout moment (par une sorte d'effet tunnel) et basculer dans un état d'énergie inférieure. Notre univers en ce cas basculerait dans le vide (dans le néant ?) en moins d'une yoctoseconde. Robert R. Caldwell, du Dartmouth College (New Hampshire) parle, lui de « Big Rip » (grande déchirure) pour la fin de notre univers.

S'il est vrai que selon le modèle standard en physique, les particules comme le proton et l'électron ou même les particules dites médiatrices

comme le photon ou le gluon ainsi que les atomes non radioactifs pourraient être d'une stabilité « absolue » (ainsi par exemple le fer 52 serait « pratiquement » éternel), il semble toutefois que cette position ne soit plus aussi figée et ne soit plus autant partagée par la communauté scientifique (surtout la jeune génération).

Ainsi, selon Alain Riazuelo, astrophysicien à l'Institut d'Astrophysique de Paris, la théorie de la grande unification prévoit que le proton n'est pas aussi stable qu'on l'a cru jusqu'à présent : sa durée de vie serait de l'ordre de 10^{29} à 10^{32} années (10^{29} à 10^{32}) (contre pas moins de 10^{41} ; 10^{41} ; à 10^{49} ; 10^{49} années pour d'autres théories) : elle serait d'autant plus longue que la masse d'une particule intermédiaire encore inconnue (médiateur) est élevée.

Alain Riazuelo prédit même que d'ultimes structures apparaissent avec le temps, entre autres dans les trous noirs. Les électrons et les positrons pourraient se combiner et former des positroniums dont la durée de vie pourrait perdurer de 10^{141} (10^{141}) à 10^{793} (10^{793}) années !

Et, vestige ultime de l'Univers refroidi (après 10^{1500} ; 10^{1500} ans !), des petits trous noirs de la masse de Planck (m_p = racine carrée de la (constante de Planck réduite multipliée par la vitesse de la lumière sur la constante gravitationnelle)) se formeraient en 10^{26} ans mais s'évaporerait en 10^{36} années : ne resteraient alors que des agrégats de fer trop petits pour pouvoir se transformer en trou noir et ils seraient « virtuellement indestructibles ».

Dur comme du fer, donc, y compris en ce qui concerne la durée. Et pas un brin d'oxygène pour l'éroder. Bien plus dur que la croyance en une divinité qui est son propre demiurge.

Qu'est-ce que le temps ?

[Alain Riazuelo, in « *L'univers aux limites de l'éternité* », in Numéro spécial Pour la Science, n°397, novembre 2010]

La mémoire du temps

« Je suis le baobab, le maître de la brousse, le sage des savanes. J'ai cent ans, j'ai mille ans, je suis l'éternité. de ma marche immobile, je piétine le temps. De mon pas tranquille je vais à travers les ans et devant moi défilent les saisons et les gens. Je suis la mémoire du Temps. »

Jean-Pierre Duhard, *La Saga du Sahel*, in *Récits sahariens et autres* [46]

<http://www.atramenta.net/lire/recits-sahariens-et-autres/23782>

Le temps, le cours du temps, la durée, le devenir, la permanence, le changement, les rythmes, le sens du temps, l'irréversibilité font donc partie intégrante de notre vie.

Dans une simple journée, nous y faisons référence à de très multiples reprises : le matin au réveil, les tâches répétitives que nous exécutons tous les jours pour nous préparer à aller travailler, le parcours vers notre lieu de travail et le travail en lui-même qui nécessite un nombre incalculable de répétitions, le retour chez soi, où l'on résume sa journée à sa (son) compagne (compagnon), l'éducation des enfants, l'entretien des parents, les contacts avec les amis, le téléphone, la télévision, l'ordinateur, la radio, les repas, le sommeil, etc.

Lorsque nous y réfléchissons se pose alors à nous la question lancinante : finalement, qu'est-ce donc que *le temps intrinsèque, le temps tel qu'en lui-même* ?

Tous les événements qui concernent notre vie, notre histoire, sont engrangés de manière souvent définitive dans notre mémoire dite *épisodique*. C'est cette mémoire qui nous construit au gré de nos expériences et études, ou bien nous déconstruit lors de drames importants, de deuils, de ruptures, de trahisons.

Lorsque nous sommes confrontés à une situation nouvelle qui a quelque rapport, direct ou indirect, ou même simplement une ressemblance avec une situation déjà vécue, notre cerveau va immédiatement comparer notre expérience vécue à cette expérience nouvelle et s'adapter en conséquence. Nous apprenons énormément de nos erreurs.

Un proverbe chinois rappelle qu'il faut avoir oublié sept fois un caractère pour bien le maîtriser.

Il en serait de même avec l'étude en général : pour apprendre une langue étrangère, il ne sert à rien d'étudier mécaniquement la grammaire ou parcourir des listes de mots. Mieux vaut se plonger directement dans la conversation, bien écouter, répéter, reproduire si possible correctement, sans crainte de se tromper, des expressions, des idiomes. Et puis se « driller » en utilisant à bon escient l'expression. C'est d'ailleurs la méthode utilisée par les bébés pour apprendre à parler. Un bébé n'étudie pas d'abord la grammaire, c'est chose évidente. Il ne fait qu'imiter ses parents : il lance des mots qu'il a entendus, les répète pour voir l'effet que cela fait sur ses parents.

Récemment, Seth Tomchik et Tamara Boto, chercheurs au Scripps Research Institute en Floride, se sont rendu compte que seuls certains types de neurones étaient impliqués dans la formation de la mémoire :

"What we found is that while a lot of the neurons will respond to sensory stimuli, only a certain subclass of neurons actually encodes the memory," said Seth Tomchik, a TSRI biologist who led the study, which was published March 27, 2014, online ahead of print by the journal Current Biology. (traduction : Ce que nous avons trouvé, c'est qu'alors que de nombreux neurones vont répondre à des stimuli sensoriels, il n'y a qu'une sous-classe de neurones qui encodent réellement la mémoire » dit Seth Tomchik, un biologiste au TSRI qui a conduit l'étude qui a été publiée le 27 mars 2014 et en passe d'être publié dans le journal Current Biology.)

Ainsi, seuls les neurones qui sont sensibles au neurotransmetteur AMPc (adénosine monophosphate cyclique) encodent la mémoire. L'étude du mécanisme d'action des hormones (adrénaline surtout) via l'adénosine monophosphate cyclique, a valu le prix Nobel de médecine à Ear Wilbur Sutherland Jr. En 1971.

Selon Claude Hagège[5], « la perception auditive et l'articulation phonique se différencient fortement l'une de l'autre du point de vue ontogénétique. » Ce qui veut dire que nous apprenons à entendre bien avant que nous soyons capables d'articuler. « Et c'est cette précocité de l'audition, autant que sa richesse d'ouverture aux sons les plus variés, qu'il convient d'exploiter dans l'éducation bilingue ».

En effet, après la onzième année, la sensibilité auditive diminue : l'enfant perd la faculté de distinguer des sons auxquels il n'est pas habitué. C'est la raison principale pour laquelle l'accent d'une nouvelle langue est difficile à acquérir après la onzième année, même si l'on maîtrise parfaitement la grammaire, le vocabulaire et les expressions idiomatiques.

Nous portons donc en nous la cristallisation de nos souvenirs passés, de nos expériences de succès et d'erreurs.

Il en est de même de tout être vivant : chat échaudé craint l'eau froide, dit le proverbe.

Lorsqu'on veut connaître la vie d'un arbre, son âge, on compte le nombre de cernes de croissance : on parle de dendrochronologie.

Mais rien qu'en regardant un chêne tors, penché, on peut dire grosso modo qu'il a dû subir des tempêtes importantes et des vents puissants qui l'ont obligé à plier son tronc.

Pour comprendre l'histoire de la Terre, il a fallu maîtriser des techniques et des sciences diverses : minéralogie, stratigraphie, géodynamique, géomorphologie, tectonique des plaques, érosion, etc.

Il est presque de notoriété publique maintenant que les placers d'or ou de diamant, sont dus à des circonstances précises dans l'élaboration des gisements. Ainsi, même si la première théorie disait qu'il s'agissait de « fruit des étoiles », nous savons aujourd'hui, grâce à la gemmologie, qu'il s'agit de simple carbone ayant vécu une vie où des pressions colossales – près de 6 Gpa (ou giga-pascals) – et des températures extrêmes (entre 1100 °C et 1400 °C) ont fait en sorte que le diamant se forme en adoptant une structure cristalline cubique.

La cosmologie serait encore à la traîne si l'on n'avait pas étudié les astres de manière dynamique, d'abord en les classifiant, puis en essayant de refaire le parcours de leur existence.

La mémoire des ères du temps nous apprend bien plus que ce qu'on croit simplement en savoir.

Toute modification, si petite soit-elle, entraîne à sa suite d'autres causes qui, additionnées et renforcées, peut avoir des conséquences importantes à des périodes éloignées.

Le battement d'ailes d'un papillon peut être à l'origine d'une tempête à l'autre bout du monde, dit Edward Lorenz en 1972 lors d'une conférence à l'American Association for the Advancement of Science. C'est depuis devenu un proverbe.

La théorie du chaos est venue apporter une confirmation éclatante de cette théorie.

L'étude du temps sans l'étude de la mémoire du temps deviendrait un passe-temps inutile.

Un chapitre tentant de cerner cette « histoire du temps » lui sera consacré.

[5] Claude Hagège, « L'Enfant aux deux langues », Ed. Odile Jacob, 2005, ISBN :2-7381-1571-3, p.23

Qu'est-ce que le temps lui-même donc ?

*« Nanneddu meu,
Nanneddu meu
Su mundu est gai
A sicut erat
Non torrat mai. »*

(Traduction :
« en latin (le sarde n'est-il pas proche ?) :

*« Joannes
mundus sic est
sed sicut ante
Nunquam erit »*

« en français :

*« Mon petit Jean,
Ainsi va le monde :
Mais comme il était,
Jamais il ne sera »)*

Poème de Peppino Mereu, chanté par Tazenda, Andrea Parodi,
Nanneddu meu^[i]

*Je pourrais reprendre intégralement « L'Horloge tourne » de Mickaël
Miro : écoutez-la sur youtube*

<http://www.youtube.com/watch?v=Z0I5yZvr0HM>

*« I temporalisti credono che il divenire del tempo, cioè il divenire da
passato a presente a futuro, sia una caratteristica degli eventi e necessiti*

di una specifica descrizione concettuale. Gli atemporalisti credono invece che il divenire del tempo sia imputabile a predisposizioni psicologiche degli esseri umani e pertanto non sia inerente agli eventi, i quali non divengono, ma sono da sempre in determinate relazioni fra loro. »

(Traduction : Les temporalistes croient que le devenir du temps, c'est-à-dire le devenir de passé à présent à futur, soit une caractéristique inhérente aux événements et nécessite dès lors une description conceptuelle spécifique. Les a-temporalistes croient par contre que le devenir du temps soit imputable à des prédispositions psychologiques des êtres humains et ne soit donc pas inhérent aux événements, lesquels ne deviennent pas mais sont depuis toujours en relations déterminées entre eux.)

Elisa Paganini, « La Realtà del tempo », CUEM 2000

[47]

De manière banale se pose ainsi naturellement la question « Qu'est-ce donc que le temps ? »

Voilà bien une question que tout le monde vraisemblablement s'est posée au moins une fois dans sa vie.

Qui n'a jamais voulu à un moment de son existence, freiner, calmer voire-même, prétention suprême, *arrêter le temps* ? Et pas seulement les femmes d'âge mûr qui voyant apparaître les rides, veulent effacer les « affres » du temps à grands coups de cuiller de crèmes « rajeunissantes », antirides, anti-âge, lifting, botox, etc.

Cette question de la *nature* du temps, je me la suis pour ma part posée un nombre incalculable de fois et sous toutes les coutures : néanmoins, à chaque fois, je suis resté sur ma faim, remettant à plus tard une analyse plus profonde et plus précise, mais peut-être était-ce mieux ainsi alors ?

Comme Ulenspiegel,

« J'ai mis « vivre » sur mon drapeau,

Vivre toujours à la lumière,

*De cuir est ma peau première,
D'acier ma seconde peau. »*

Charles De Coster, La légende de Thyl Ulenspiegel.

J'ai dès lors voulu, décidé en quelque sorte, de VIVRE PLEINEMENT MON TEMPS et je ne regrette pas.

Qu'est-ce donc que le temps ?

« Le temps viendra où nos ignorances actuelles s'éclaireront grâce à l'effort consenti pendant une assez longue période. Pour une telle recherche une vie ne suffit pas, à supposer qu'elle soit tout entière consacrée au ciel. Pourquoi divisons-nous un si petit nombre d'années entre l'étude et le vice sans partage équitable ? Ces questions ne seront élucidées qu'à la suite de générations.

Le temps viendra où nos descendants s'étonneront que nous ayons ignoré des choses si manifestes. »

Sénèque, Questions naturelles, VII, 25, 3 (texte édité par P. Oltramare, Paris, CUF, 1929 [48])

Question simple en apparence mais ô combien difficile à résoudre, car dès que nous croyons l'avoir « saisie », elle s'échappe aussitôt immédiatement de notre conscience, telle une savonnette mouillée sur le bord de la baignoire ou tel un poisson très vif et aux écailles visqueuses qu'on essaierait vainement d'attraper à la main dans l'eau et qui nous filerait chaque fois entre les doigts après l'avoir frôlé. Saint-Augustin – celui-là même qui prônait l'esclavage de la femme selon la volonté divine (« *Homme, tu es le maître, la femme est ton esclave, c'est Dieu qui l'a voulu.* ») qui vivait avec une concubine dont il eut un enfant – avait beaucoup réfléchi sur la notion de temps et écrivait : « *Qu'est-ce donc que le temps ? Si personne ne m'interroge, je le sais ; si je veux répondre à cette demande, je l'ignore.* » (Saint Augustin, évêque d'Hippone, Les Confessions, trad.

L. Moreau, Ed. Flammarion, 1933, p. Livre XI, ch. XIA, p. 300 [49] et aussi [50]). C'est un peu comme ce que disait à propos de la lumière Samuel Johnson (1709-1784), célèbre essayiste et pamphlétaire anglais, qui a mis neuf années à rédiger son *Dictionary of English Language* : nous savons tous ce qu'est la lumière mais pour l'expliquer, il nous faudrait énormément de mots.

Un peu plus loin, Augustin d'Hippone, (354-430) de Thagaste (actuellement Souk-Ahras « la protégée des lions », en Algérie), évêque d'Hippone, actuellement Annaba, né de père Romain et de mère Berbère affirme de manière très juste :

« Et pourtant, j'affirme hardiment que, si rien ne passait, il n'y aurait point de temps passé ; que si rien n'advenait, il n'y aurait point de temps à venir, et si rien n'était, il n'y aurait point de temps présent. » Ibid. Confessions, Livre XI, chapitre XIV, p. 300]

Saint-Augustin est ainsi obligé (comme d'ailleurs tout philosophe qui se respecte) de relier le mouvement au temps.

Un peu comme Arturo Bracchetti, l'homme qui se change plus vite que son ombre, le temps se transforme en ses milliers d'avatars tous habillés de vêtements différents. Pour parvenir à voir le temps tout nu, il est donc nécessaire de déshabiller chacun de ceux-ci, si l'on veut avoir une « chance » de l'apercevoir.

De plus, chaque réflexion sur la nature du temps entraîne automatiquement et invariablement chez la personne qui l'exprime une série d'autres questions tout aussi difficiles :

- Le temps existe-t-il vraiment ou n'est-ce qu'une simple illusion ?
- En ce premier cas, le temps a-t-il *toujours* existé ou est-il *apparu* brutalement avec le Big Bang ?

- Comment le temps peut-il *émerger* ?
- Qu'est-ce que le *cours* du temps ?
- Qu'est-ce que la *flèche* du temps (le sens du temps) ?
- Le temps est-il *linéaire* ou *circulaire* ?
- Le temps est-il *unidimensionnel* ou bien a-t-il *plusieurs dimensions* comme l'espace ? Si c'est le cas, combien y en a-t-il ? Quid de l'orthogonalité de ce temps ?
- Le temps accompagne-t-il chacune des dimensions de l'espace ? Peut-il s'en séparer ?
- Le temps a-t-il une dimension entière ou *fractale* ?
- Le temps a-t-il une dimension minimale et une dimension maximale ? Ou bien est-il nécessairement infini ?
- Le temps est-il *dur* (*consistant*) ou est-il lisse ?
- Le temps est-il *épais et dru* ou est-il *subtil et fin* ?
- Le temps est-il *harmonieux* ou tortueux ?
- Le temps est-il *resté le même* au cours de l'histoire de l'univers ou a-t-il varié avec lui ?
- Et si le temps n'est en fin de compte qu'une illusion, comment se fait-il qu'il nous paraisse avoir une *consistance* ?
- De plus, comment se fait-il que nous ayons l'*intuition du temps* ?
- Sommes-nous les seuls dans l'univers à avoir cette intuition du temps ?
- Peut-il y avoir d'autres types d'intuitions différentes ?

Pourquoi donc nous souvenons-nous du passé et non du futur ? Et finalement, qu'est-ce que le passé et qu'est-ce que le futur (je ne parle pas ici des élucubrations de Madame Soleil qui prétend « voir » ou « entrevoir » le futur) ? Récemment, Ali Razeghi, un jeune scientifique iranien a prétendu avoir inventé une machine – engin pas plus gros qu'un ordinateur portable, fonctionnant sur base d'algorithmes « complexes » – qui pouvait prédire jusqu'à cinq à huit ans de l'avenir d'une personne, avec une précision pouvant aller jusqu'à 98% ! (appréciez le taux !) Bien plus, son invention permettrait au gouvernement iranien de prédire la possibilité d'une confrontation

militaire avec un pays étranger, prévoir les fluctuations monétaires et de matières premières, du pétrole notamment ; Le génial inventeur ne veut pas encore le mettre sur le marché parce qu'il craint que les Chinois ne lui volent son idée et inondent le marché en quelques jours ;

À moins qu'il n'ait inventé l'ordinateur quantique à température courante, battant ainsi le pion à D-Wave, il suffirait, pour s'assurer du vrai sérieux de son invention, de demander à Ali Razeghi de prédire les dix mille décimales de pi non encore calculées, de sortir les numéros du loto d'une centaine de pays, ou de prévoir le temps qu'il fera dans trois mois à quelques endroits précis de la Terre (là où le temps est très changeant, bien entendu, car prévoir le temps qu'il fera dans le continent Antarctique, dans un pays équatorial ou dans le désert de Gobi n'a guère d'intérêt !). On se souviendra de l'Anversois Van Rossum qui prétendait avoir inventé un algorithme puissant prédisant les cours de bourse avec une précision inégalée. Quand le pot aux roses fut découvert, on ne s'étonna guère de trouver du vent (ou plutôt du vide) dans son appareillage, s'agissant d'une simple escroquerie (variante d'une chaîne de Ponzi).

Plus sérieusement, une vidéo intéressante à voir est celle de Jeremiah McDonald, qui s'est enregistré sur cassette alors qu'il avait 12 ans en 1992. Il pose toute une série de questions concernant le futur et il semble dialoguer avec lui-même à 20 ans d'intervalle : <http://video.repubblica.it/mondo/vent-anni-dopo-jeremiah-intervista-se-stesso-l>

Étonnant et très déjanté, n'est-ce pas ?

Le temps est-il infini ? Existe-t-il depuis toujours ou a-t-il eu un début et dans ce cas que faisait-il en attendant ? Le temps se joue-t-il de nous ? Est-il infini dans le futur ou y aura-t-il une fin des temps et en ce cas qu'arrivera-t-il à la fin des temps ?

Questions qui semblent tourner tel un maelström qui tourbillonne dans notre cerveau pour s'enfoncer dans un vortex, dans un gouffre ; d'autres questions !

Et aucune réponse ni même de semblant de début de réponse ; tout juste un semblant de lumière dans le lointain.

Réfléchir sur ou à propos du temps demande ; énormément de temps, voire d'avoir du temps à profusion, du temps à revendre ; or le temps c'est de nos jours (avec toutes les pressions que nous subissons, on dit que le temps s'accélère ;) le luxe suprême, le temps, c'est de l'argent, et pour couronner le tout, il semble qu'il existe différentes sortes de temps !

Si l'on en croit l'écrivain chinois Chin Ning Chu, conseiller en management et gestion d'entreprise, qui a écrit une série d'ouvrages sur la question et où elle compare à l'« Art de la Guerre » de Sun Tzu, à la véritable stratégie commerciale pour obtenir des parts de marchés et vaincre l'adversaire :

« Le temps a existé avant nous, et il existera toujours ; Nous essayons de gérer le temps, mais c'est lui qui nous contrôle ; Nous arrivons en retard, nous renonçons au sommeil afin d'avoir plus de temps pour terminer nos tâches ; Obstiné, nous créons le concept " gestion du temps ". Il ne peut pas marcher, mais tant que nous pensons faire quelque pour " gérer " l'ingérable, nous nous sentons mieux ; Pour ce qui est du temps, celui-ci n'a jamais pris part à cet accord d'être géré par nous ;

Nous réalisons en fait que la " gestion du temps " se réfère à notre propre gestion, pas à celle du temps ; Il s'agit de nos choix. Et tandis que l'homme invente toutes sortes d'instruments pour le mesurer, le temps lui, reste sur ses positions et s'écoule calmement. »

(S'attacher à l'essentiel, Chin Ning Chu)

À coup sûr, Chin Ning Chu est à classer parmi les tenants du temporalisme, tendance éternité. Le temps a « toujours » existé et existera « toujours ». Pour elle, aucun dieu demiurge n'intervient.

Kar Jaspers, dans son « Initiation à la méthode philosophique », consacre tout son chapitre 12 à la mort et à la temporalité :

« 6) Nous distinguons un temps cyclique et un temps linéaire. À la question : pourquoi la mort ?, le médecin pythagoricien Alcméon (VI^e siècle av. J.-C.) répondait : « Si les humains déclinent, c'est parce qu'ils n'ont pas la force de rattacher le commencement à la fin. » Quiconque y parviendrait, concluait-il, serait immortel. Que signifie cela ? Le cycle du temps est, sous forme de retour, l'immortalité de ce qui se produit dans ce cercle. Or cela se produit, non de soi-même, mais grâce à une « force », celle à laquelle pensait Alcméon. Nietzsche croyait ainsi que la croyance à l'éternel retour était la plus énergique affirmation de la vie. »

Karl Jaspers, Initiation à la méthode philosophique, p. 132 [3]

Parlez du temps à un physicien, à un biologiste, à un chimiste, à un géologue, à un paléontologue, à un psychologue, à un médecin, à un prêtre, à un enfant, à une femme qui accouche, à un condamné à perpétuité, à un pilote de course, à un alpiniste, à un sprinter, à un coureur de fond, à tout autre sportif de haut niveau, à un agriculteur, à un cuisinier, à un taxidermiste, à un grabataire, à un soldat sur le front, à un cosmologiste, à un philosophe, à une femme au foyer ou à l'homme de la rue : chacun aura sa propre version donc sa propre interprétation, sa propre vision du temps.

Un mineur de fond qui doit descendre à plus de mille mètres sous terre, puis effectuer un parcours d'une dizaine de kilomètres avant de commencer son travail n'a pas la même notion du temps et de la durée de travail qu'un cordonnier qui s'installe chez lui devant ses outils et commence sa journée.

Et les réponses seront pareillement très différentes chez la même personne si elles sont posées à des périodes différentes de leur vie voire-même à quelques jours d'intervalles, suivant l'humeur, le moral.

Bref, le temps vous fait ressentir le vertige, dès qu'on veut l'aborder de front.

Aristote dit le Stagirite (384-322 av. J.-C.), dans le livre 4 de son ouvrage sur « La Physique », énonce déjà :

« Voici quelques raisons qu'on pourrait alléguer pour prouver que le temps n'existe pas du tout, ou que s'il existe c'est d'une façon à peine sensible et très obscure. Ainsi, l'une des deux parties du temps a été et n'est plus ; l'autre partie doit être et n'est pas encore. C'est pourtant de ces éléments que se composent et le temps infini et le temps qu'on doit compter dans une succession perpétuelle. Or, ce qui est composé d'éléments qui ne sont pas, semble ne jamais pouvoir être regardé comme possédant une existence véritable. »

Aristote, Physique, Livre 4, sur le site www.remacle.org

Quelques siècles plus tard, le poète et savant romain Titus Lucretius Carus (ayant vécu de -95 à -55), mieux connu simplement comme Lucrèce, a réussi le tour de force de rédiger – en vers ! – un ouvrage sur la nature (De Natura Rerum). Lucrèce a, bien avant St Augustin, réfléchi sur la notion de temps.

“Le Temps n'existe pas en lui-même, mais uniquement au travers des objets que nous percevons, de lui dérivent les concepts de passé, de présent et de futur.“

De rerum natura, lib. 1, vers 460 et suivants [51].

Il disait, plus de deux mille ans avant notre ère, ce que les atemporalistes contemporains s'imaginent avoir inventé ou découvert. Belle prétention,

n'est-ce pas ?

Ainsi, John Ellis Mc Taggart (1866-1925), professeur de philosophie idéaliste à l'université de Cambridge, dans son ouvrage incontournable publié en 1908 « *The Unreality of Time* » [52], s'attache à démontrer que la perception que nous avons du temps est une simple *illusion* et que le temps lui-même est une simple idée. Il est connu pour l'introduction des « Séries-A », Séries-B » et « Séries-C » qui sont des interprétations du temps, des manières différentes d'arranger les événements.

La « Série-A » correspond en gros à ce que nous appelons *passé, présent et futur*. Il s'agit donc d'arrangements de positions venant du lointain passé jusqu'au présent et du présent allant vers le futur.

La Série-B par contre, éliminant toute référence au présent et aux modalités qui associent le passé et le futur, se concentre sur l'aspect ordonné d'antériorité et de postériorité (incorpore donc la direction du changement, donc de la causalité).

Dans la Série-C, Mc Taggart ne voit ni temps, ni changement, mais uniquement un certain ordre. Le fait que des événements se présentent dans l'un ou dans l'autre ordre n'a pas plus de signification qu'un changement dans l'ordre de l'alphabet. Le cœur de son raisonnement consiste à dire que puisque les mêmes événements peuvent être à un certain moment du futur, à un autre le présent et à un autre encore le passé (et cela définitivement), et que ces propriétés s'excluent mutuellement (elles ne peuvent pas être co-instantiées), cette conception du temps génère une contradiction. Le temps n'a donc pas de statut ontologique véritable. La philosophe Elisa Paganini a étudié la théorie de Mc Taggart mais elle se propose de prouver que son argumentation n'est pas valable et que contrairement à lui, elle n'y voit ni paradoxe, ni contradiction. Elle intitule d'ailleurs son ouvrage « *La Réalité du Temps* » (« *La Realtà del Tempo* », CUEM 2000).

John Mc Taggart est également la personnification de la contradiction puisque, tout en se disant complètement athée, il était dans la lignée des philosophes tenants de l'idéalisme et croyait en la résurrection. Comprenez qui pourra ;

Galileo Galilei, mieux connu sous le nom de Galilée (1564-1642) est le premier savant qui ait introduit le temps en physique, en 1604 en transcrivant la loi sur la chute des corps. Avec lui commence la véritable physique moderne, scientifique.

Selon le mathématicien anglais Ian Stewart, Galilée aurait eu un gros problème avec la mesure du temps : les horloges, en ce temps-là n'étaient pas très précises et il fallut attendre 1680 pour que l'horloge comtoise, dont la précision est d'environ une seconde par 24 heures. Il aurait pris comme première « horloge » son cœur qui battait paraît-il exactement à la cadence d'environ 60 battements par minute, soit avec une cadence d'horloge. Qui pourrait vérifier une telle assertion ? D'autres parlent d'un système bien à lui qui consistait à « peser » l'eau qui tombait d'un tube : le poids du temps ;

Il est vrai que Galilée devait beaucoup à Copernic (1473-1543) qui avait chamboulé avec son livre « De Revolutionibus Orbium Coelestium » publié en 1543, l'année même où il mourut ; de fond en comble la vision statique du monde. Avec Copernic, les sphères des « fixes » pouvaient aller se rhabiller : l'univers (notre système solaire) devenait dynamique.

Le réformateur de l'Église, l'Allemand Martin Luther (1483-1546) devait dire de lui : « Ce fou va mettre sens dessus dessous toute la science astronomique ». C'est effectivement ce qu'il advint peu après.

Mais Nicolas Copernic lui-même devait cette idée à un prédécesseur génial Aristarque de Samos qui vécut en Grèce entre 310 et 230 avant Jésus-Christ, soit 1700 ans avant lui ! Si les calculs d'Aristarque manquaient de précision, il n'en demeure pas moins vrai que le raisonnement qui fondait ses calculs s'est avéré lui tout à fait correct. Et si la bibliothèque d'Alexandrie n'avait pas été la victime de criminels

iconoclastes, il est fort probable que de nombreux écrits d'Aristarque nous seraient parvenus. On doit beaucoup à Archimède, via son Arénaire, la transmission des idées et découvertes d'Aristarque

Bien plus tard, ensemble, Karl Marx (1818-1883) et son ami Friedrich Engels (1820-1895) ont été les premiers à introduire de manière systématique le temps, c'est-à-dire l'histoire, les processus, les modifications marquantes dans l'évolution de la société (Le Manifeste date de 1848 !) [53], dans l'économie, dans l'anthropologie (après les recherches de Lewis H. Morgan [54]), dans les institutions, etc., nous offrant ainsi un fil conducteur qui nous permette de comprendre l'évolution du monde (notre monde) et les différentes civilisations qui le composent.

L'astronome soviétique Nikolaï Kardashev a étendu l'étude des civilisations au cosmos et a proposé de classer les civilisations suivant leur niveau technologique (et donc de leur consommation énergétique). Ce classement a donné jour à ce qu'on appelle désormais l'échelle Kardashev. Nous serions, selon lui une civilisation de type I, capable seulement de consommer l'énergie de sa propre planète. Une civilisation de type II serait capable de consommer l'énergie de son étoile. Une civilisation de type III pourrait consommer l'énergie de sa galaxie.

A l'échelle de notre planète, qu'y a-t-il de plus clair pour comprendre l'histoire de l'humanité que cette phrase, tirée des premières lignes du « Manifeste du Parti Communiste » et qui est devenue une des citations universelles les plus citées :

« L'histoire de toute société jusqu'à nos jours n'a été que l'histoire de luttes de classes.

Homme libre et esclave, patricien et plébéien, baron et serf, maître de jurande et compagnon, en un mot oppresseurs et opprimés, en opposition constante, ont mené une guerre ininterrompue, tantôt ouverte, tantôt dissimulée, une guerre qui finissait toujours soit par une transformation

révolutionnaire de la société tout entière, soit par la destruction des deux classes en lutte. »

Malgré l'évolution technologique et malgré une augmentation exponentielle du rendement, l'esclavage n'a pas disparu, contrairement à ce que pensent la plupart des gens se croyant bien informés : selon un récent rapport de l'OIT (Organisation Internationale du Travail), il y aurait encore 21 millions d'êtres humains en situation de travail forcé, sans aucune possibilité d'en sortir puisque victimes du trafic d'êtres humains.

Et les enfants ne sont certes pas épargnés, que du contraire ! Et dire que la plupart des journaux déclarent Marx et Engels « dépassés ». Et il suffit d'un petit soubresaut de l'économie pour jeter dans ce trafic des quantités encore plus grandes de victimes.

En liant l'histoire de l'humanité à la lutte des classes, Marx et Engels racontent une *autre histoire* que celle contenue dans la bible, une histoire faite de sang et de larmes, de luttes continues, de retours en arrière, de bonds prodigieux, bref une histoire **vivante**, car elle raconte la **vraie vie**.

Ce n'est plus uniquement l'histoire du vainqueur, unilatérale, biaisée où il se donne la part belle, où il devient toujours une sorte de héros. La vraie histoire contient des amours, des haines, des crimes, des trahisons, des alliances momentanées ou durables, des défaites mémorables aussi bien dans un camp que dans l'autre. La vraie histoire est vivante, elle n'est pas en soi morale (cela ne veut pas dire que l'idéalisme moral doit être absent), n'est pas partisane, ne juge pas les parties, mais essaie de retracer fidèlement les heurs et malheurs des adversaires.

Grâce à elle, il nous a été permis de comprendre le monde, son évolution, et même de comprendre finalement ce qui se cache derrière les écrits de la bible, ce qui a un contenu historique et ce qui n'est que fariboles, inventées pour les besoins de la cause, pour aider à fonder des mythes religieux qui cachent une série de drames humains et l'exploitation par une petite

minorité possédante de la majorité réduite en esclavage.

Il a fallu attendre cependant que le naturaliste Charles Darwin (1809-1882) publie en 1859 son remarquable « De l'Origine des espèces par voie de sélection naturelle » pour qu'enfin le temps, et donc l'histoire, entre dans la science de la vie tout court par l'intermédiaire de sa théorie de l'évolution.

Y voyant en quelque sorte une confirmation de ses thèses, Marx a maintes fois essayé de rencontrer Darwin. Celui-ci déclina à chaque fois, effrayé sans doute par la tournure que prenait la théorie du matérialisme dialectique marxiste. On peut découvrir que la vie est un changement perpétuel sans vouloir être accusé de changer la société, surtout si cela est source de nombreux problèmes

Il est par contre étonnant qu'Augustin d'Hippone, mieux connu comme Saint-Augustin, ait dit dans son sermon « *Sur la chute de la Ville* », en parlant de la chute de Rome, prise par Alaric en 410 : « *Le monde est comme l'homme ; il naît, il grandit, il meurt* ». Quelle prémonition ! Que n'a-t-il creusé plus profondément cette piste ?

Il est en effet dommage que tout à fait empêtré dans sa conception idéaliste il ne pourra reconnaître que seule la vérité relative est du domaine du connaissable et écrira « *Dire que nous sommes impuissants à découvrir la vérité, c'est dire que les facultés qui nous rendent supérieurs aux animaux sont inutiles* » (Contre les Académiciens, Aurelius Augustinus). Il était impossible pour lui d'aller plus loin dans sa réflexion à cause de sa formation platonicienne qui divise le monde en deux sphères, la sphère des idées (infinie, immortelle) et la sphère du sensible (finie, mortelle).

Il écrira d'ailleurs dans ce même livre :

« *Tout le monde sait que deux motifs nous déterminent dans nos connaissances : l'autorité et la raison. Pour moi, je suis persuadé qu'on ne*

doit en aucune manière s'écarter de l'autorité de Jésus-Christ ; car je n'en trouve pas de plus puissante. Quant aux choses qu'on peut examiner à l'aide d'une raison pénétrante (car mon caractère me fait désirer avec impatience – écoutez bien ceci – de ne pas croire seulement la vérité, mais d'arriver à la comprendre par l'intelligence), j'espère trouver chez les platoniciens beaucoup d'idées qui ne seront point opposées à nos saints mystères. » (Contre les Platoniciens, livre III, ch. XX, Ed. Vivès, tome II, p. 474)

Bien évidemment, pour la religion qui a pignon sur rue, l'incapacité fondamentale à apporter un semblant de réponse à une question pertinente s'apparente à un *saint mystère*…

Et l'on sait qu'Augustin en trouvera par pelletées des idées chez les platoniciens qui ne soient pas en contradiction avec les « saints mystères » : il y puisera donc énormément. Rendons à César ce qui appartient à César.

[Lewis H. Morgan, « Ancient Society, or Researches in the Lines of Human Progress from Savagery, through Barbarism, to Civilization », London, Macmillan and Co., 1877,]

Le temps (et son corollaire, la durée – c'est-à-dire l'histoire si on l'étend à une période suffisamment longue –) est maintenant intégré partout, c'est un fait désormais acquis : **toute vérité est vraie … aussi longtemps que l'on ne prouve pas le contraire**. La science est devenue vivante et n'est plus sclérosée comme l'était la scolastique moyenâgeuse. Et ce ne sont pas les soubresauts de quelques nostalgiques du Moyen Âge qui parviendront à inverser la vapeur…

Le problème de « la poule et de l'œuf », totalement insoluble si l'on se place hors de l'histoire (n'oublions pas non plus le coq qui joue un rôle certes non négligeable ! Cocorico !, dit le coq gaulois, opinant du chef et de la crête), devient facilement compréhensible dès lors que l'on a en vue l'évolution lente de la cellule primitive jusqu'à la myriade de cellules que l'on trouve chez l'animal développé. L'histoire des changements

successifs de l'öuf individuel de la poule (ontogenèse) et l'embryogenèse reflète en quelque sorte – sans être pour autant totalement identique – , l'histoire de la phylogenèse (l'étude des relations de parentés entre différents êtres vivants en vue de comprendre l'évolution de ceux-ci).

Chaque être humain possède sa propre histoire, et donc appréhende le temps à l'aune de celle-ci.

Julian Barbour, dans un essai sur « La nature du temps », (arXiv:0903.3489v1.pdf) pour lequel il a reçu en 2009 le premier prix à la Foundational Questions Institute (fqxi.org) préfère, lui, partir du temps des astronomes. Ils ne peuvent se permettre des erreurs : une éclipse ratée se voit immédiatement. Notons déjà au passage que les éclipses sont des phénomènes récurrents, réguliers comme le passage des aiguilles d'une montre, l'oscillation d'un pendule ou d'un cristal de quartz, certes à des fréquences différentes.

Simon Lévesque de l'Université du Québec de Trois-Rivières (il a rédigé sa thèse sur la non-localité quantique, relativité et formalisme temps-multiple), a une position intéressante et il écrit sur le forum de futura-sciences.com :

« Imagine que ton histoire h est donnée par $h = \{e_1, e_2, \dots, e_N\}$ où e_1 est ta naissance, e_N est ta mort, et N est le nombre de changements que tu subis. Si le temps est un paramètre, alors tu peux décider à tes souhaits quel est l'heure de ta naissance. Tu poses que la première position dans la liste correspond à $t = 0$. Chaque position dans la liste est une étiquette sur un moment que tu as vécu (ou un état que tu as possédé). Dans ce cas, le temps comme objet physique réel n'est pas vraiment défini. C'est seulement une étiquette que tu apposes (il n'y a pas de réponse à la question : Qu'est-ce que l'étiquette). Ce qui a un sens physique réel, c'est ce qui sépare deux moments, deux étiquettes (il y a une réponse à la question : Qu'est-ce qui sépare deux étiquettes). En choisissant la condition qui te fait passer d'une étiquette à la suivante, tu définis ce

qu'est l'intervalle de temps. C'est donc toi qui choisis ce qu'est le temps en définissant ta condition pour dire que le temps a changé ».

Dans le cas présent, il définit le temps comme « un compteur de changements ».

Mais si l'on imagine que le temps un phénomène physique qui *te force à changer de position dans la liste*, alors :

« Dans ton histoire $h = \{e_1, e_2, \dots, e_N\}$, le temps te forcerait à passer de e_1 à e_2 , de e_2 à e_3 , etc. Mais plus que ça, e_2 ne pourrait pas être n'importe quoi, il dépendrait de e_1 (parce qu'il est créé à partir de e_1). De la même façon, e_3 ne pourrait pas être n'importe quoi, il dépendrait de e_2 et donc de e_1 . On voit instinctivement apparaître le concept de causalité. Dans ce cas, pour avoir une théorie complète, il faudrait décrire le processus physique qui fait passer un système d'un état à un autre. Plusieurs pistes sont explorées présentement, dont la réduction du paquet d'onde par destruction de cohérence [1, 2, 3]. Si on trouve quel est le phénomène physique qui force un système à passer continuellement d'un état à un autre, on aurait possiblement une explication de ce qu'est le temps (en tant que phénomène physique et non seulement en tant que paramètre). »

Une belle piste de recherche à creuser, n'est-ce pas ?

La systématique, c'est-à-dire l'étude de la diversité biologique, se base sur une classification phylogénétique. Et elle n'est pas « valable en tous temps et en tous lieux » mais se diversifie constamment, s'enrichit de données nouvelles. Cette même année en 2010, la classification des poissons a subi une modification importante au vu des découvertes scientifiques. Ainsi, certains poissons « orphelins » se sont vu reconnaître une famille, alors que d'autres groupes de poissons se sont retrouvés « éclatés » et dispersés.

[voir l'article « Du rififi chez les poissons », Pour la Science, n°390, avril 2010, p. 57 et seq.]

Beaucoup d'étudiants trouvent que la cladistique, cette science qui consiste à effectuer une classification phylogénétique méthodologique et systématique des objets, des êtres vivants, est une vraie perte de temps et estiment qu'il est préférable de se concentrer sur d'autres domaines, plus « vivants ». On a dit la même chose lorsque certains savants et astrophysiciens classaient méthodologiquement les objets, les étoiles, les amas, les galaxies. Mais c'est seulement grâce à eux que l'on a pu véritablement comprendre comment se formaient les étoiles, comment la vie apparaissait sur notre planète et pas sur d'autres.

La statistique peut être une science barbante si on ne considère que les chiffres, classés selon certains critères. Et c'est d'ailleurs souvent ainsi que sont présentées les statistiques des différents pays. Les politiciens en campagne usent et abusent de ces statistiques, leur faisant dire une chose et son contraire. C'est dommage, vraiment dommage ! Car il existe bien d'autres façons de faire parler les chiffres. L'idée intéressante est de retrouver l'ordre sous-jacent. La philosophie, en quelque sorte.

Voyez comment Hans Rosling donne une nouvelle vie à ces différents chiffres, et avec quel brio ! Il est vrai que les chiffres bruts se transforment en graphiques et que ces graphiques prennent véritablement une autre signification lorsqu'ils s'animent devant vos yeux !

Allez sur le site www.ted.com et cliquez sur http://www.ted.com/talks/hans_rosling_shows_the_best_stats_you_ve_ever_seen.ht

Les statistiques ne vous sembleront plus mortellement ennuyeuses !

La découverte de la radioactivité par Pierre Curie (1859-1906) et son épouse Marie Sklodowska (1867-1934) mieux connue sous le nom d'épouse Marie Curie en plus de la compréhension nouvelle des atomes, a permis d'avoir un outil scientifique pour dater des processus très longs (géologie).

Et même Albert Einstein (1879-1955) rechignait à introduire l'histoire dans la science de l'univers. Il reconnut son erreur par la suite : « ce fut la plus grande erreur de ma vie ». Seuls les très grands esprits peuvent atteindre une telle modestie en reconnaissant ses propres erreurs.

Edwin Hubble (1889-1953) a définitivement inscrit la cosmologie dans l'histoire en découvrant le décalage vers le rouge des galaxies qui s'éloignent d'autant plus vite qu'elles sont distantes les unes des autres. Leur décalage vers le rouge augmente en proportion de leur éloignement, ce qui fait que les galaxies les plus lointaines (les galaxies primitives) semblent s'éloigner presque à la vitesse de la lumière ! Si l'on remonte encore plus loin dans le temps on finit par se retrouver dans un bain de lumière, c'est le fonds diffus cosmologique, ce rayonnement à 2,728 Kelvin, découvert fortuitement par Arno Allan Penzias et Robert Woodrow Wilson, ce qui leur a valu à chacun 1/4 du Prix Nobel de Physique en 1978 (l'autre moitié ayant été décernée à Piotr Leonidovitch Kapitsa pour ses découvertes fondamentales dans le domaine de la physique à basse température (pour pouvoir voir et utiliser les propriétés quantiques de la matière, il faut la refroidir à des températures proches du zéro absolu -273 K).

Alors que l'on pensait jusqu'à présent que la température la plus basse était de -273 kelvin, l'Institut Max-Planck vient de publier un article relatant des atomes se trouvant à des températures en dessous du zéro absolu ! À zéro degré kelvin, les particules cessent de se mouvoir et tout désordre disparaît aussitôt. Donc, rien ne devrait être plus froid que ce zéro absolu. Eh bien non : des physiciens à l'Université Ludwig-Maximillan de Munich et de l'Institut d'Optique Quantique Max Planck à Garching ont créé en laboratoire des gaz ayant des valeurs Kelvin négatives !

Le plus étonnant, c'est que températures négatives ont des conséquences paradoxales : bien que les atomes de gaz s'attirent entre eux et donnent une pression négative, le gaz ne s'effondre pas ! Il s'agit d'un comportement que l'on a postulé également en cosmologie à propos de l'énergie sombre.

http://www.mpg.de/6776082/negative_absolute_temperature.

Quels seront les développements permis par cette physique à température négative ? Bien malin celui qui pourrait répondre à cette question d'ores et déjà.

Au 21^e siècle, plus aucun savant, chercheur ou même professeur d'université (à l'exclusion bien sûr des tenants du dogme créationniste – car il s'agit bien entendu d'un dogme, par définition irréfutable – ou autres sycophantes du dessein « intelligent ») n'oserait mettre en doute l'historicité du cosmos.

C'est là un grand événement d'une portée incalculable et qui augure bien des découvertes scientifiques futures. Mais que d'obstacles a-t-il fallu rencontrer et éviter pour y arriver… Et que de savants ou chercheurs ont payé de leur vie pour avoir osé mettre en doute l'un ou l'autre dogme sclérosé de la « vérité » dogmatique officielle…

Pour y voir un peu plus clair dans la question principale de la nature du temps, – il faut bien commencer à aborder le cœlur du sujet – , essayons avec nos modestes moyens, d'appréhender ce qui est peut-être l'indicible, la notion de temps (de façon non simplement intuitive) en le plaçant dans le cadre des deux principales écoles philosophiques, bien distinctes et contradictoires.

Envisageons dès lors le temps en considérant celui-ci selon les deux hypothèses, **deux écoles irréconciliables** (il en existe certes une quantité vertigineuse mais que nous résumerons à deux d'une part parce qu'on peut dire qu'en substance, ce sont les deux antithèses, et d'autre part pour faire plus simple et ne pas se perdre dans la scolastique stérile et vaine) qui essaient d'expliquer le temps à leur manière.

[i] Nanneddu meu di Peppino MereuNanneddu meu, su mundu er gai :a sicut erat non torrat mai.Semus in tempus de tirannia infamidade e carestia.Como sos populos cascan che cane gridende forte : « Cherimos pane ».Famidos nois semos pappandepane e castanza, terra cun lande.Terra

ch'a fangu torrat su poverusenz' alimentu, senza ricoveru. Semos sididos in sas funtanas pretende s'abba parimos ranas. Peus sa famene chi forte sonat sa janna a tottus e non perdonat. Avocadeddos laureados busciacca boida, ispiantados. In sas campagnas pappana murache capras lanzas in sa cresura. Cand'est famida s'avvocazia cheret chi penset in beccaria. Mancu pro sognu su quisitu es de cumbincher tantu appetitu. Sos tristos corvos a chie los lassaspianos de tirrias e malas trassas. Canaglia infame piena de braga cheret s'iscetru, cheret sa daga. Ma no bi torran a sos antigostempos d'infamia e de intrigos. Pretan a Roma, mannu est s'ostaculu : ferru est s'ispada, linna est su bacculu. S'intulzu apostulu de su segnore si finghet santu, ite impostore. Sos corvos suos tristos molestos sun sa discordia de sos onestos. Maccos famidos, ladros, baccanu faghimos : nemos alzet sa manu. Adiosu Nanne : tenedi contu, faghe su surdu, bettadi a tontu Ca tantu, l'ides, su mundu er gai : a sicut erat no torrat mai. TRADUCTION : Mon petit Jean, ainsi va le monde : mais comme il était, jamais plus il ne sera : Nous vivons des temps de disette, de disgrâce et de tyrannie. Maintenant les gens tombent comme des chiens, criant à tue tête : « nous voulons du pain » Et nous, affamés, nous mangeons pain de châtaignes, de la terre et des glands. Le pauvre est réduit à rien, privé de nourriture et sans toit Nous avons soif et près des fontaines, convoitant l'eau, sommes comme grenouilles Pis : la faim frappe à toutes les portes avec force et ne pardonne pas. Petits avocats, oui, diplômés, mais aux poches vides, et dépités. Dans les campagnes nous mangeons des mûres, comme les chèvres au milieu des broussailles. Quand ils ont faim, les petits avocats, ils feraient mieux de se trouver à manger. Même pas en rêve : leur problème, c'est d'alléger un tel appétit. Tristes corbeaux, à qui les abandonnes-tu, pleins de rancune et de vices ! Infâme canaille, pleine d'orgueil, qui veut le sceptre et le pouvoir Mais il ne parvient pas à revenir aux vieilles intrigues et aux anciens temps. Ils se disputent à Rome, l'obstacle est grand : l'épée est de fer, le bâton est en bois. Le bête apôtre du Seigneur joue au saint : quel imposteur ! Et ses corbeaux, tristes importuns, sont la discorde des gens honnêtes. Fous, affamés, nous faisons du boucan : et que personne ne lève la main. Salut, Petit Jean, fais attention : tu fais toujours le sourd, tu fais toujours le con, pourtant tu vois : ainsi va le monde et comme il était, jamais plus il ne sera. Texte de :

Qu'est-ce que le temps ?

Peppino Mereu, poète sarde né à Tonara, province de Nuoro, région historique du Mandrolisai, le 14 janvier 1872, décédé le 11 mars 1901.

Hypothèse 1 (idéisme philosophique).

« Peux-tu t'imaginer un état sans lieu ni temps ? Ferme les yeux et réponds ; moi ! » Le prêtre obéit. La concentration crispa son visage pour un résultat nul. » « Non, je n'y arrive pas. C'est trop abstrait »

François Lainée, *Et si la mort s'invite*, dialogue entre un prêtre et la mort, p.82

<http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre28982.html>

Idéisme philosophique

« Je m'assure que si vous suivez bien les lumières naturelles de votre esprit, vous verrez au moins aussi bien, et aussi certainement que moi, que toutes les religions du monde ne sont que des inventions humaines, et que tout ce que votre religion vous enseigne, et vous oblige de croire, comme surnaturel et divin, n'est dans le fond qu'erreur, que mensonge, qu'illusion et imposture. »

Jean Meslier (1664-1729), curé athée et révolutionnaire

L'idéisme philosophique est une hypothèse que de nombreux philosophes ont défendue, durant plus de deux mille ans depuis Platon, en passant par Saint-Augustin, et l'empiriste irlandais George Berkeley (1685-1753) qui en fut le tenant le plus conséquent et achevé : « esse est percipi aut percipire » (être, c'est être perçu ou percevoir).

Pour les tenants de cette philosophie, le monde n'existerait pas objectivement : la matière ne serait qu'une *création de l'esprit*, soit de notre propre esprit (subjectivisme, solipsisme), ou à tout le moins d'un « Esprit »-tiers qui lui serait antérieur, et qui serait auto-suffisant, c'est-à-dire pour la faire courte : Dieu. Cela se traduit par cet aphorisme :

l'essence précède l'existence. Exemples donnés : la statue est créée par le sculpteur ; la chaise est conçue par un menuisier avant qu'elle ne soit fabriquée, l'horloge est conçue ou, du moins, produite par un horloger, etc.

Sur Youtube, vous trouverez une kyrielle de « preuves définitives de l'existence de Dieu ». Toutes se recopient allègrement sans égard l'un pour l'autre et sans essayer de savoir qui a été le premier à découvrir cette fameuse « preuve ». Ainsi, un imam raconte qu'il a croisé un athée. L'imam lui demande : si je te disais qu'un immense cargo chargé de containers est parti de Shangai, puis Hong Kong, s'est arrêté en Malaisie, a déchargé, est parti pour l'Inde, où il a fait escale, a déchargé dans un port, puis est allé en Afrique du Sud, a déchargé une partie de sa cargaison à Cape Town, puis a continué sa route jusqu'au Nigéria, a déchargé encore, puis est allé en France, où il a fait escale et déchargé, puis a terminé son périple à Londres où il a déchargé le reste de sa cargaison, ET TOUT CELA SANS UN PILOTE (!), me croirais-tu ? Non répond, bien évidemment, l'athée. Il doit certainement y avoir un truc, un système informatique sophistiqué embarqué lié au GPS, ou que sais-je. Tu vois, dit l'imam, je te parle d'un simple petit périple d'un bateau sans pilote et tu dis que c'est impossible. Que devrais-je dire alors quand tu me dis que l'immense bateau-univers poursuit sa course sans pilote (sans Dieu) !

A première vue, cela semble logique. Mais, comme dit si bien notre humoriste belge Marc Hermann, il y a un « stûût ». L'univers, les galaxies, les soleils et leurs cortèges de planètes obéissent à leurs propres lois. Il n'en est rien en ce qui concerne le bateau qui ne suit pas ses propres lois mais poursuit une route précise, conforme à un plan préétabli par l'armateur pour vendre sa marchandise aux quatre coins du monde. Un bateau sans pilote finit toujours par échouer. La terre et le soleil, depuis plus de quatre milliards d'années, continuent leur route sans avoir besoin de pilote, et sans nécessité d'obéir à des lois autres que les leurs. A notre connaissance, les accidents qui surviennent sont la conséquence logique de leurs propres lois suivant leur masse intrinsèque : la majorité des étoiles, dont notre propre soleil, suivant la séquence principale de Hertzsprung-russel, les autres, soit des géantes rouges ou jaunes, soit des

naines blanches, le tout dépendant de leur masse et de leur composition (hydrogène, hélium, silicium, fer, etc.). Les plus massives, dites de population III, finissent leur cycle de combustion, leur « vie », de manière extrêmement brève et violente, en supernova, et cela en quelques microsecondes. Nul besoin de potier ou horloger pour cela.

Même en suivant le raisonnement de cette philosophie, on peut leur rétorquer : le menuisier n'a pas créé le bois, celui-ci existait bien avant que l'homme n'arrive sur terre, et l'horloger n'a pas créé le métal puisqu'il provient de transmutations réalisées dans une ancienne étoile : ils étaient là bien avant eux. (A fortiori, pour aller plus loin dans notre réflexion : est-ce l'horloge qui crée le temps ? Non, n'est-ce pas, pas plus que le thermomètre ne crée la température, la montre ne montre jamais que son cadran, sa face et ses aiguilles, qui peuvent tourner ou être arrêtées …et malgré tout indiquer la bonne heure deux fois par jour).

Dieu aurait créé le monde et l'homme à son image. Gageons que le dieu des dinosaures, si ces derniers avaient pu accéder après un long processus, à l'intelligence, ressemblerait à… un dinosaure. « Si les triangles faisaient un dieu, ils lui donneraient trois côtés » (Montesquieu). Est-ce donc pour cela que Dieu est représenté par un öil dans un triangle ?

Le chimiste belge (lauréat du prix Nobel en 1977) Ilya Prigogine disait que « le Dieu horloger est réduit au simple rôle d'archiviste qui tourne les pages du livre de l'histoire du cosmos, histoire désormais déjà écrite ». (The Rediscovery of Time, Science and Complexity, Science Reviews, 1985, p. 11) [55] et [56]

Ce n'est peut-être pas un hasard si le concept de temps et le concept de Dieu sont souvent mis en parallèle : ne parle-t-on pas d'un dieu qui serait « en dehors du temps », le précédant et lui succédant quelles que soient les péripéties de l'histoire de l'homme. Comme Jacques Salomé, je dirais qu'« il y a du divin en nous », dans la mesure justement où nous sommes immergés dans le temps.

Dans le futur, ces tenants de l'idéalisme prévoient un « jugement dernier » sans bien évidemment pouvoir dire à *peu près quand cela se produira* ; Et le Royaume (car il y a bien sûr un Roi) de Dieu s'étendra pour les « siècles des siècles ». Le jugement dernier ne détruira pas le temps, puisque les *justes* auront la joie de regarder Dieu.

Il y a bien sûr les Témoins de Jehovah qui prédisent régulièrement la fin du monde pour bientôt ; Qu'ils se soient à chaque fois trompé n'a pas l'heur de les décourager ans leurs erreurs. Comme les Shadoks, ils persévèrent jusqu'au jour où l'événement se produira ; dans quelques millions ou milliards d'années peut-être. Dans le meilleur des cas, il s'agit de prédictions vaguement reliées à des processus physiques, à des catastrophes annoncées par des scientifiques sans avancer une quelconque date.

Pour ce qui est de la « fin du monde », rester dans le vague a toujours été l'apanage des religions de toute sorte. Et chaque fois que la science apporte un démenti cinglant aux « vérités » de la religion, on s'en sort par une pirouette intellectuelle : il s'agissait en fait d'une *allégorie*.

La science, par contre, nous enseigne que lorsque notre Soleil aura épuisé son « carburant », l'hydrogène, il se transformera en géante rouge, puis, après avoir épuisé le cycle de l'hélium il implosera pour devenir une naine blanche. Nous avons le temps : cela surviendra dans quelques milliards d'années terrestres. Seuls quelques « illuminés », millénaristes ou autres partisans d'une « prédiction » qui serait contenue dans un calendrier Maya, osent dire que cela arrivera demain, dans quinze jours, à la fin du siècle ou du millénaire, etc. et chaque fois invariablement en se payant une gamelle colossale, mais qu'importe !

Pour pouvoir *nier* le temps de manière scientifique (dire que le temps n'existe pas en soi), il faudrait d'abord pouvoir dire exactement ce qu'il serait ou ce qu'il pourrait être et ce qu'il n'est pas ; il faudrait pouvoir au minimum le définir, le circonscrire, l'analyser dans ses caractéristiques intimes, etc. Chose bien évidemment impossible, du moins pour le

moment, étant donné l'état de nos connaissances.

Quoique la charge de la preuve appartienne à ceux qui préconisent l'existence d'une entité fût-elle en dehors du temps et de l'espace, la preuve contraire étant toujours impossible, les déistes renversent péremptoirement la charge et prétendent que c'est au contraire aux athées de prouver que Dieu n'existe pas !

Pour pouvoir nier Dieu, il faudrait pouvoir le définir avec exactitude, dans ses supposées qualités et caractéristiques immanentes, chose tout aussi impossible, puisque, *par définition non explicitée*, Dieu est en dehors de tout, ou bien au contraire est *dans tout*.

Pour certains même, Dieu est TOUT. Corollaire obligé : « Toute science vient de Dieu ». C'est ce que prétendait le philosophe Origène, théologien patristique (doctrine des Pères de l'Église) d'Alexandrie (185-253) Gnostique, Origène croyait à la préexistence des âmes et la félicité suprême était de pouvoir communiquer intimement avec Dieu. Puisque Dieu est tout, nous sommes dans le tout, donc, nous sommes aussi Dieu (c'est notre part de divinité). Puisque Dieu a toutes les qualités, il a aussi forcément, celle de ne pas exister. Car si Dieu n'a pas le choix d'exister ou de ne pas exister, c'est qu'il lui manque une qualité. Dieu ne serait pas complet (petit clin d'œil au théorème d'incomplétude de Gödel).

Il y a même des chercheurs qui ont tenté de sonder le cerveau de certaines personnes pour trouver l'aire de Dieu : on pensait au début qu'il s'agissait de la glande pinéale (épiphyse) mais il s'est avéré que cette glande est surtout active pour son rôle dans la régulation de notre rythme circadien (jour/nuit).

De nos jours, c'est plutôt le lobe temporal droit qui semble s'activer chez les personnes qui sont connues pour avoir des ferveurs mystiques et des élans de foi intense.

Récemment, on s'est même aperçu que c'étaient plusieurs aires qui s'activaient dans de telles expériences. Bien plus, il semble que celles-ci s'activent non seulement pour des élans mystiques, moments de prière intense, hallucinations visuelles et auditives (les apparitions de la « Vierge » en seraient une expression courante), mais également chez des athées ! Le « casque de Dieu » de Michael Persinger, neurobiologiste canadien, qui parvenait à faire apparaître des « êtres invisibles supérieurs » en stimulant le lobe temporal droit avait fait couler beaucoup d'encre dans les années 1990.

Le pape Léon XIII ose même écrire ce solipsisme : « Toute assertion contraire à la vérité de la foi surnaturelle est absolument fausse, attendu que le vrai ne peut être contradictoire au vrai. » (Aeterni Patris, 1879)

Or c'est justement ce qu'il faut démontrer : que la foi *surnaturelle* (dixit Léon) est la vérité.

Le seul véritable constat, c'est qu'il y a *quelque chose plutôt que rien*. Maintenant, essayer de remonter toute l'histoire de ce *quelque chose* par la réflexion, par l'expérimentation, par la déduction, par le rapprochement et la recherche des causes et des effets est porteur de fruits scientifiques : c'est ainsi que la connaissance se construit. Décider **une fois pour toutes** que le monde (la totalité de l'existant, des particules aux multivers) n'a pas pu se créer tout seul mais a été créé de toutes pièces par un être supérieur ne répond absolument pas à la question pratique : comment était l'univers un peu avant ? Et les tenants du créationnisme de se moquer de ce simple bon sens en prétendant que les athées soutiennent qu'un jour l'univers s'est dit : « Tiens ? Je n'existe pas. Il faudrait quand même que j'existe. Donc : Big Bang ! Et me voilà, j'existe ! ». C'est du moins ainsi que certains créationnistes déforment la réflexion profonde des scientifiques athées. Cfr <http://lebloglaquestion.wordpress.com/2011/01/04/1%E2%80%99atheisme-une-imp>

Or, c'est **justement** la manière qu'a la « science » déiste de résoudre le problème de l'existence du monde :

« Au commencement, Dieu créa les cieux et la terre. La terre était informe et vide : il y avait des ténèbres à la surface de l'abîme, et l'esprit de Dieu se mouvait au-dessus des eaux.

Dieu dit : Que la lumière soit ! Et la lumière fut. Dieu vit que la lumière était bonne ; et Dieu sépara la lumière d'avec les ténèbres. »

Les athées n'ont jamais prétendu que l'univers se crée lui-même, mais que l'univers tel que nous le connaissons a nécessairement eu une existence antérieure, différente, et que cette dernière a nécessairement connu une autre existence, différente elle-même, etc. L'univers, de par ses propres lois, s'est auto-transformé. Il est possible et même probable que l'univers en son ensemble (les multivers et les multivers de multivers de multivers, etc.) existe de toute éternité. Nul n'est besoin d'un quelconque **créateur**.

Les scientifiques athées n'essaient même pas de trouver les **causes premières** car cela leur semble être du temps perdu et le temps est précieux, pour nous êtres mortels. La seule chose que nous pouvons démontrer, c'est la suite de causes repérables, démontrables, déductibles. Et dès qu'une nouvelle cause, une nouvelle connaissance apparaît, les scientifiques l'intègrent dans le modèle qu'ils ont créé, pour le développer, le parfaire, et ainsi de suite…

Alors ? Le Dieu des déistes créationnistes est-il dans le temps, est-il le temps ou est-il définitivement en dehors du temps, dans sa dimension propre ? Le poète Jacques Prévert a composé son poème Pater Noster en commençant par : « Notre Père qui êtes aux cieux. Restez-y ». Les hommes resteront sur la Terre, avec « toutes les merveilles du monde », y compris avec « la paille de la misère pourrissant dans l'acier des canons ».

Voilà la principale raison qui fait dire à certains philosophes que vouloir prouver l'inexistence de Dieu est aussi stupide que de vouloir prouver l'inexistence du dragon cracheur de feu chinois. C'est du temps perdu et cela ne servira jamais à rien, les tenants de la croyance déiste se situant

dans un autre registre que la science, c'est comme si un Papou discutait de la neige avec un Bambara, chacun dans sa propre langue.

Même le très grand Georges Lemaître, concepteur de l'hypothèse de l'atome primitif (qui fut à l'origine de la création du concept de Big Bang), c'est-à-dire un univers ramassé dans une sorte d'atome, reprend, dans un de ses articles publiés en 1930 l'idée d'une sorte de « fiat lux » :

« L'hypothèse de l'atome primitif est une hypothèse cosmogonique suivant laquelle le monde actuel a résulté de la désintégration radioactive d'un atome.

J'ai été amené à formuler cette hypothèse, il y a une quinzaine d'années (●) en me laissant guider par des considérations thermodynamiques qui cherchaient à interpréter la loi de la dégradation de l'énergie dans le cadre des théories quantiques. Depuis lors, la découverte de l'universalité de la radioactivité montrée par les désintégrations artificielles provoquées, ainsi que l'établissement de la nature corpusculaire des rayons cosmiques, manifestée par l'action qu'exerce sur ceux-ci le champ magnétique terrestre, ont rendu plus plausible une hypothèse qui assignait une origine radioactive à ces rayons ainsi qu'à toute la matière existante. »

Conférence faite par Georges Lemaître à la session annuelle de la Société helvétique des Sciences naturelles, à Fribourg en septembre 1945, et publiée dans les Actes de cette société in L'hypothèse de l'atome primitif, essai de cosmogonie, Neuchâtel, Ed. Du Griffon, 30 avril 1946

(●) C'est-à-dire en 1930 environ (1945 moins les 15 ans)

Il est intéressant et poignant de voir comment s'est fait tout le cheminement de la pensée de Georges Lemaître : c'est par une longue réflexion et non par un simple « coup de génie » qu'il élabore cette hypothèse.

Partant d'Archimède de Syracuse et de son Arénaire (Les Grains de Sable) : « *D'aucuns pensent que le nombre de grains de sable est infiniment grand* », il applique les connaissances de son temps et reconnaît que la réalité est finie. Mais « combien est-elle grande ? ».

Depuis Aristarque de Samos qui a dans ses écrits, émis certaines hypothèses selon lesquelles « le monde est beaucoup plus grand, étendu qu'on ne l'avait dit jusqu'à présent », il en arrive à Copernic et son système, qui triomphe grâce à Römer qui pense avoir mis en évidence une différence de parallaxe entre les étoiles Véga et Sirius. Il intègre la relativité générale d'Einstein, l'univers de de Sitter et l'évolution des étoiles de Lockyer et Russel, et l'hypothèse d'Eddington sur la classification des étoiles selon leur masse. Les calculs et le rapport de Hubble viennent compléter la géométrie de Riemann (dont l'espace à courbure positive uniforme). Est-ce Kant et son aphorisme : « *Donnez-moi un atome, et j'en ferai l'univers.* » cité par Lemaître lui-même, qui lui donne l'inspiration de sa théorie ?

« *On pourrait admettre que la lumière a été l'état originel de la matière et que toute la matière condensée en étoiles s'est formée par le processus proposé par Millikan.* »

Citation reprise dans le n° 412 de Pour la Science, p. 81 dans un article de Dominique Lambert, professeur de philosophie et d'histoire des sciences à la FUNDP de Namur.

Très modeste, Lemaître conclut en ces termes :

« *Je ne prétendrai certes pas que cette hypothèse de l'atome primitif soit dès à présent prouvée et je serais déjà fort heureux si elle ne vous apparaissait ni absurde ni invraisemblable. Lorsque les conséquences qui en résultent, spécialement en ce qui concerne la loi de répartition des densités dans les nébuleuses, auront pu être calculées avec assez de détail, il sera sans doute possible de se prononcer définitivement, pour ou contre.* »

Georges Lemaître in L'hypothèse de l'atome primitif, essai de cosmogonie, Neuchâtel, Ed. Du Griffon, 30 avril 1946, p. 176

On sait combien l'avenir lui a donné raison !

Une sorte de bataille fait rage actuellement sur le net à propos des arguments de Richard Dawkins, biologiste et éthologiste britannique, grand vulgarisateur de la théorie de l'évolution de Darwin et ardent défenseur, à l'instar de André Comte-Sponville de l'athéisme : [57] et [58]. Dawkins défend l'idée que l'on a pas besoin d'avoir recours à la croyance en une divinité pour comprendre le monde :

1. L'un des plus grands défis à l'intelligence humaine a été, tout au long des siècles, d'expliquer comment survient la complexité (l'intelligence).
2. Il existe une tendance naturelle à attribuer l'apparition de cette complexité à un dessein intelligent.
3. Cette tendance est erronée, car l'hypothèse d'un « dessein intelligent » (divinité) fait survenir une autre hypothèse : quel est le « dessein » (auteur) qui est à l'origine de cette divinité. L'explication nécessite une autre explication.
4. La meilleure et la plus ingénieuse hypothèse découverte à ce jour pour expliquer l'intelligence est l'évolution de Darwin via la sélection naturelle.
5. En physique, nous n'avons pas une explication équivalente.
6. Nous ne devons pas nous décourager de découvrir en physique une explication aussi puissante que la sélection naturelle en biologie.

L'« explication » de la complexité par le biais de la divinité fait surgir une autre exigence d'explication : qui est l'auteur de la divinité ? Comment expliquer la divinité ? Cela ne fait que déplacer le problème sans apporter un début de réponse.

Donc, conclut-il, il est « à peu près certain » que Dieu n'existe pas. Son ami, le philosophe Daniel Clement Dennett, spécialiste des sciences cognitives, tout aussi convaincu d'athéisme, pense cependant qu'il ne faut pas lutter contre les religions car le désarroi s'emparerait d'une grande

partie de la population, ne sachant affronter l'existence sans le secours d'une croyance religieuse. Et effectivement, la lutte contre la religion s'est avérée contre-productive dans les régimes qui se sont déclarés ouvertement athées : cela a conduit paradoxalement à renforcer le sens religieux chez les opposants, simplement parce que la religion était combattue. Et puis, la religion étant une affaire strictement privée, pourquoi lutter contre elle si elle aide certains à vivre ? Christopher Hitchens, quant à lui, plaide non pas pour l'athéisme mais pour l'antithéisme, bien plus militant et il considère le théisme comme une croyance totalitaire qui détruit le libre arbitre. Ce qui ne l'a pas empêché, lui qui avait rédigé une série d'articles contre la politique de Ronald Reagan et de Georg H. Bush, de soutenir la guerre d'Irak lancée par son fils, George W. Bush, tout en se déclarant encore en 2009 « toujours marxiste. Comme quoi la contradiction est partout, même chez les meilleurs philosophes-polémistes. Hitchens est décédé en décembre 2011, ses prises de position dans sa lutte contre toutes les religions nous manqueront (son livre « Dieu n'est pas grand » est un hymne à l'athéisme, pardon à l'antithéisme). Ses questions du genre : donnez-moi un seul exemple de quelque chose de moral que moi, en temps qu'athée, je ne pourrais pas faire, et qu'un croyant pourrait faire, simplement parce qu'il est croyant et moi pas (on cherche toujours) ou une autre question, corollaire de la précédente : imaginez les actions méchantes faites simplement et uniquement parce qu'elles émanent d'une foi ou d'un système de croyances (les exemples sont légion), sont des questions si profondes que les seules réponses suffiraient à écarter définitivement la foi comme principe de la morale.

En ce qui concerne Richard Dawkins, nous observons qu'il n'aborde pas la question de Leibniz : *pourquoi y a-t-il quelque chose plutôt que rien* ? Il tâche de trouver une explication à la complexité, à l'émergence de l'intelligence. Point besoin d'avoir recours à Dieu pour cela. Notez qu'il ne dit pas : voici la preuve que Dieu n'existe pas, ce qui serait effectivement prétentieux. Il dit en substance : en attendant de trouver en physique une théorie au moins équivalente à la sélection naturelle, il vaut mieux s'en tenir aux faits et essayer d'avancer avec les outils que nous avons, sans pour cela sortir un *deus ex machina*.

Cet argument met littéralement le théologien protestant William Lane Craig en transe.

Pour Craig, tenant du *dessein intelligent* l'argument de Dawkins n'en est pas un, même si lui-même ne trouve rien de mieux.

S'appropriant de manière éhontée l'argument cosmologique du Kalam de l'islam (mais sans énoncer sa source : se serait se trahir) :

- Tout ce qui commence à exister a une cause ;
- L'univers a commencé à exister ;
- Donc l'univers a une cause.

Une cause, oui. Mais quelle cause ? Pourquoi faut-il nécessairement une cause « divine » ? L'eau bout à 100 degrés : la cause en est l'augmentation de la température, due à la chaleur de la cuisinière produite par la combustion de butane (combustible) et d'oxygène (comburant), mais également du fait de la nature même de l'eau. L'eau, qui nous constitue à plus de 80%, est assez abondant sur Terre et elle est d'ailleurs le milieu habituel pour un grand nombre d'êtres vivants. C'est une molécule assez spéciale qui peut se comporter à la fois comme acide et comme base (l'eau est amphotère : c'est un ampholyte). Et c'est parce que l'eau décompose par hydrolyse de nombreuses substances grâce à ses ions H_3O^+ et HO^- provenant de la dissociation de l'eau que la vie a pu apparaître.

Le point d'ébullition n'est pas le même pour l'hélium qui est de 4,22 kelvins, soit -268,9 °C et -34°C pour le chlore. Il est par contre de 2.861°C pour le fer. :

Cet argument cosmologique, reporté au problème de la poule et de l'œuf, devient ainsi insoluble. Sauf, évidemment, si l'on intègre l'évolution (et donc le temps) : tout devient dès lors **simple, intuitif,**

cohérent.

Et de reprendre *ad nauseam* les mêmes arguments éculés : pourquoi faudrait-il une explication à l'explication ? Parce qu'alors, il faudrait aussi une explication à l'explication de l'explication…

Croyant avoir trouvé *la poule aux œufs d'or*, Craig parade dans les foires de la théologie et met Dawkins au défi de venir discuter avec lui ses arguments au demeurant sans grand intérêt devant un auditoire.

Fort élégamment, sachant qu'on ne peut convaincre les tenants d'une **foi** et n'ayant pas de temps à perdre à des billevesées, Dawkins décline l'invitation. Comme nous le comprenons !

Et Craig alors d'exulter en compagnie de ses partisans, adeptes, disciples, apôtres : voilà bien la preuve que Dawkins SAIT que ses arguments sont FALLACIEUX, clame Willian Craig !

Rappelons simplement à ce théologien prétentieux que la science est TOUJOURS une explication d'une première explication plus grossière. La science AVANCE justement parce qu'elle ne se contente pas une fois pour toutes de la première explication venue (la divinité), fût-elle « bien trouvée » (se non è vero, …). L'explication cosmologique de Claude Ptolémée (90-168) (l'Almageste) est une explication plus fine de la cosmologie d'Aristote, qui elle, est plus grossière.

Par la suite, l'explication cosmologique de Copernic est une explication plus fine encore, qui *remet les pendules à l'heure*. Galilée apporte une explication plus cohérente encore avec la gravitation à l'explication de Copernic. Newton, avec sa théorie de la gravitation universelle, est une explication meilleure de l'explication de Galilée. Et Einstein, avec sa théorie de la Relativité Générale, est une explication de l'explication de Newton. Etc. La science avance par bonds et élargissements successifs.

L'explication nouvelle, pour être valable, doit intégrer la précédente explication, la relativiser, y apporter les corrections nécessaires, répondre

aux observations et aux objections exprimées, voire aux éventuelles prétendues réfutations.

Ainsi va la science, par paliers, spirales de plus en plus amples, de plus en plus complexes. L'explication précédente est un cas particulier de la nouvelle explication.

Je respecte ceux qui croient en un Dieu, quel qu'il soit. Leur foi aussi est respectable que l'agnosticisme, qui fait dire : Dieu ? je n'en sais rien. Comme il est tout aussi respectable de dire : je ne crois pas en Dieu ni à un quelconque être super-naturel.

Ce qui n'est pas respectable c'est quand on essaie de justifier par tous les moyens les actes barbares par de prétendues inspirations divines. Les chansons de Robert Allen Zimmerman (Bob Dylan) « With God on our side » et « Masters of war » devraient être étudiées dans toutes les écoles.

En quoi le fait de dire : il faut une cause première, arrêtons de penser et donnons une réponse que nous disons définitive une fois pour toutes et appelons cette réponse définitive « Dieu », permet-elle de faire avancer la science ou même simplement de répondre à une question légitime ? Ce que les tenants du créationnisme et du dessein « intelligent » nous proposent, c'est plutôt un **gel de la pensée** voire un retour à l'obscurantisme. Vieux plat, nouvelle sauce.

Le problème de l'origine première de l'œuf ou de la poule se retrouve d'ailleurs également au niveau plus ancien de l'apparition de la vie : comment est apparue la vie et qu'est-ce qui caractérise la vie ?

C'est la question posée par la microbiologiste Purificación López-García, directrice de recherche au CNRS.

« Si l'on se réfère aux trois grandes caractéristiques intrinsèques du vivant actuel, on peut imaginer une « cellule minimale » possédant à la fois un système de support d'information, un système métabolique

produisant sa propre matière organique et, enfin, une membrane de confinement. »

Les dossiers de la Recherche, Les plus belles Énigmes de la Science, n° 50, Hors Série, août 2012, p. 20

Elle pose donc la question plus fondamentale : qu'est-ce qui est à l'origine de la vie ? Est-ce le support d'information (ARN ou ADN), le système métabolique (« il y a vie lorsque l'on a un système qui s'autoentretient en produisant sa propre énergie et sa propre matière à partir d'éléments qui lui sont extérieurs »), ou encore l'apparition de la membrane ? Voilà qui a le mérite, au moins d'aller plus loin dans la réflexion. L'hypothèse génétique donne la primauté aux molécules qui servent de support d'information tandis que l'hypothèse métabolique donne la primauté aux protéines et aux enzymes, qui catalysent (accélèrent, encore une fois la vitesse et le temps interviennent ici) les réactions chimiques. Mais que serait une réaction de catalyse si elle n'est pas confinée dans une enveloppe ?

C'est grâce à cet approfondissement dans les questions que la science fait des bonds qualitatifs.

Ainsi, le 19 février 2014, lors d'une conférence tenue à l'ambassade d'Italie à Moscou, le professeur Evguéni Krasavin, directeur du laboratoire de biologie nucléaire de l'Institut unifié de recherches nucléaires de Doubna, conjointement avec le professeur Ernesto di Mauro, de l'Université de Rome La Sapienza, ont expliqué comment ils avaient réussi à recréer des processus chimiques qui permettent l'émergence de composés biochimiques, prébiotiques. En réalisant des analyses sur des échantillons de météorites, ils se sont rendu compte qu'environ 80 molécules organiques se trouvaient dans l'espace, dont l'acide cyanhydrique (HCN). En contact avec de l'eau, cet acide forme du formamide, à l'origine des acides nucléiques et des acides gras qui sont à la base des membranes cellulaires.

« Tous les composants essentiels du métabolisme se forment spontanément. Ainsi, il n'est nullement besoin de recourir à la providence

divine, ni a fortiori à de complexes processus chimiques. La vie prend naissance très simplement. Et il s'agit là d'un message très fort. », nous explique le professeur Ernesto di Mauro.

Voilà qui tord le cou à bien des thèses créationnistes. Celui qui se faisait appeler « Denys », évêque de Lutèce, mais sera rebaptisé « Pseudo-Denys » (V-VI^e siècle de notre ère) allait encore plus loin dans le subjectivisme en disant « Dieu lui-même est sans essence, bien qu'il existe de façon suressentielle » (Noms, 720 B). Il est son propre créateur, sans en être l'essence. Et il existe ; Comprenez qui pourra !

Si vous trouvez cela un peu tordu, attendez de lire Eriugène (de son nom Jean Scot Erigène, IX^e siècle de notre ère, qui divise la nature selon quatre termes :

- la Nature (species) qui n'est pas créée et qui crée
- la Nature qui est créée et qui crée ;
- la Nature qui est créée et qui ne crée pas ;
- la Nature qui n'est pas créée et qui ne crée pas ;
- la Nature qui crée et n'est pas créée.

Le premier et le quatrième terme, c'est Dieu, le début (principe) et la fin (Dieu arrête de créer), le deuxième est en quelque sorte le monde idéal tel qu'il aurait dû être ou a été (l'Éden ?) mais n'a plus été à cause de quelque imperfection ou autre « tare » de l'Homme, et le troisième est le monde tel que nous le connaissons, et conforme au 1^{er} principe de la thermodynamique.

Thomas d'Aquin mieux connu comme Saint Thomas ira dans le même sens en structurant cette conception et l'on ira jusqu'à lui octroyer le titre de Docteur de l'Église.

Thomas d'Aquin résume les « preuves » de l'existence de Dieu en cinq points :

1. **La preuve par le mouvement** : tout mouvement doit être mis en mouvement par un autre. Or, *on ne peut remonter de proche en proche jusqu'à l'infini* (c'est une assertion qu'il convient justement de démontrer). Il a donc fallu un être capable de communiquer le premier mouvement à d'autres, ce qu'il appelle un « moteur immobile ».

2. **La preuve par l'enchaînement des causes à effet** dans la nature (il s'agit en fait d'une répétition corollaire de la preuve précédente) : *on ne peut remonter jusqu'à l'infini*.

3. **La preuve par la contingence** : tous les êtres que nous connaissons sont contingents, eux-mêmes fruit d'êtres contingents, etc. Là aussi, *on ne peut remonter indéfiniment*. Nouvelle variante de la première preuve, donc.

4. **La preuve par le degré de perfection** des êtres : il existe des perfections dans les choses (le bien, le beau, l'amour, etc.) à des degrés divers. Il faut donc *nécessairement qu'il y ait un Être qui possède ces perfections au maximum*. Une imperfection ajoutée à une imperfection ne saurait donner la perfection, qui semble être à tout jamais absent de l'univers.

5. **La preuve par l'ordre des choses** : il s'agit là du principal argument ressassé par tous les élèves de Thomas d'Aquin. L'ordre apparent doit avoir une origine et pour lui cette origine ne peut être que l'Intelligence ordinatrice, soit Dieu. Laplace a simplement répondu à cette assertion : je n'ai pas besoin de cette hypothèse. Cet argument revient de manière lancinante sous la forme du soi-disant « dessein intelligent » à la Dawkins comme nous l'avons vu plus haut.

Le problème de l'infini est un problème récurrent en mathématiques et en physique, comme dans toutes les sciences : il s'agit d'un problème pratique à résoudre.

Si, comme le pensent les athées, l'univers matériel, énergétiste en sa totalité existe depuis toujours (infini passé) et existera toujours (infini futur) mais se transforme constamment (d'où la richesse infinie des possibilités, d'où émerge le temps, la vie et puis l'intelligence, et puis encore autre chose de plus complexe, etc.), il n'est pas nécessaire de recourir à une sorte de subterfuge qui consiste à dire que *l'on ne peut remonter indéfiniment* : l'infini que l'on essaie d'éviter et que l'on fait

sortir par la porte, revient nécessairement par la fenêtre lorsqu'on suppose en échange une entité appelée Dieu et qui a toutes les caractéristiques de cet infini dont on voudrait justement se débarrasser. Dieu serait alors une sorte de « renormalisation » philosophique, une sorte de « deus ex machina » qui permettrait de ne pas s'arracher les cheveux en réfléchissant à tous les infinis possibles et en s'interdisant de les dénombrer (ce qu'ont fait malgré tout Aristote, Leibniz, Cantor, Kant, Hegel, Russel, von Neumann, Turing, etc.). Dieu promet l'enfer à celui qui essaie de réfléchir au problème. Ils n'en ont eu cure, et ils ont bien fait.

Selon cette conception déiste, le monde matériel (notons au passage que même d'après cette théorie, il y avait déjà quelque chose, le tohu bohu, le chaos, ce qui implique nécessairement le temps) a donc été créé (d'où une cassure dans le temps pour se débarrasser de cet infini qui précédait) par un être (quelqu'un) qui serait sa propre cause ! Notez que dans la mythologie grecque, le serpent Ouroboros, transmis aux Grecs via les Phéniciens qui le tenaient vraisemblablement des Égyptiens et des Mésopotamiens, qui eux-mêmes l'avaient hérité des Chinois (sa présence est attestée dans la culture Hongshan (-4700 à -2600) est un serpent qui se mord la queue et représente la nature cyclique de la nature et du temps. Il symbolise le développement de l'Un dans le Tout, et le retour du Tout à l'Un, et ainsi de suite.

Parlant de l'univers, les francs-maçons qui sont des croyants bien qu'ils soient considérés comme des ennemis par l'Église catholique, parlent eux de « Grand Architecte de l'Univers », ce qui tout compte fait, revient à dire la même chose que les déistes : chou-vert et vert-chou ; Le père du Grand Architecte ne devrait-il pas revendiquer une partie du travail tout de même, et son grand-père de même ? Quant à ses aïeux ;

« Le culte symbolique que vos prêtres rendent à l'agneau divin, au crucifié du Golgotha même au sacré viscère de Jésus, c'est au Dieu-Soleil qu'ils le rendent. Que leur Dieu s'appelle Mithra, Jéhovah, Vichnou, Bacchus, Hercule, Jupiter, Apollon ou Jésus, c'est toujours et toujours

l'astre radieux de la lumière que les hommes adorent sous des noms différents ; l'astre rayonnant qui distribue sur notre pauvre petite planète la lumière et la vie ; l'astre dont l'éclipse apparente pendant les tristes mois d'hiver semble engourdir la nature d'un sommeil qui ressemble à la mort, pour, ensuite, au retour de la saison printanière, nous redonner l'illusion d'un retour à la lumière, à la vie, d'un réveil, d'une véritable résurrection ! »

(#8230;)

« Dès que l'humanité eut l'intelligence de constater les grands mouvements de la nature, qui sont la succession ininterrompue des saisons, elle eut créé elle-même ses divinités. En effet, il lui fut d'abord impossible de comprendre comment la même puissance pouvait créer deux effets absolument contraires, tels que le froid et le chaud, la vie et la mort, la lumière-et les ténèbres, le bien et le mal ; elle imagina donc deux divinités égales en puissance, se livrant un éternel combat et triomphant tour à tour l'une de l'autre. De là est parti le grand principe, base de toutes les religions.

Léon Moy, « Les Adorateurs du Soleil, Juifs et Chrétiens, Étude philosophique sur les Origines du Judaïsme et du Christianisme, Librairie Buisson, Paris, 1903, Préface, p.4. [59]

Mais oui, mais c'est bien sûr ! Comment n'y ai-je pas pensé plus tôt s'éciera le commun des mortels.

N'est-ce pas que tout redevient ainsi plus clair, compréhensible, évident même ?

Cette école idéaliste, subjectiviste, semble se perdre dans les nimbes de l'origine de l'homme et l'on sait qu'à cette époque, l'homme passe plus de temps à rechercher sa nourriture qu'à réfléchir sur la nature du monde ; alors quelques « voyants » illuminés (prisant fort les substances que l'on qualifierait aujourd'hui d'illicites et bien souvent atteints de maladies mentales), exclus de la chasse et de la pêche, en viennent à inventer une « explication » : d'abord animiste (tout a une âme), puis, avec l'invention de l'agriculture, une petite caste se crée pour transmettre aux profanes (ceux qui sont *hors du temple*) une vision polythéiste (il existe un nombre

c o n s é q u e n t d e d i e u x , d e d e m i - d i e u x , e t c .
avec « déjà ! » ; une division du travail, des travers très
« humains », etc.), puis, petit à petit, le nombre de dieux diminue
drastiquement, à l'image du nombre de rois (oligarchie) pour finalement
aboutir à une société monothéiste ; chaque société jurant que c'est
son dieu qui est le vrai, d'autant que ledit dieu est paré de caractéristiques
avec des variances infinies selon la chapelle à laquelle on appartient ou on
espère appartenir ; Le monothéisme vient de la volonté du Prince
(au sens décrit plus tard par Nicolas Machiavel) d'avoir le **monopole de la morale** : le Prince détient sa puissance séculaire de Dieu lui-même (donc,
par définition, on ne peut la lui contester ;). Le fait que le nombre
de dieux se réduit à un seul est un progrès indéniable. Après le chiffre un,
il ne faut pas être grand-clerc pour comprendre que le prochain dieu sera,
soit un demi-dieu, soit un dieu paré de qualités importantes, surhumaines,
mais néanmoins loin d'un dieu tout puissant, connaissant tout, éternel et
donc hors du temps, un dieu à visage humain donc. A moins que
l'humanité, lasse de tout cela, admette que finalement, on peut tout aussi
bien vivre, travailler, créer, sans la nécessité de croire au surnaturel.

Grosso modo, on peut résumer les différentes chapelles (tendances
diraient les trotskistes) religieuses du monothéisme de la manière
suivante :

- la religion islamique met l'accent sur la Foi (le croire) ; corollaire :
ceux qui ne croient pas ou qui croient différemment sont des
« infidèles » et il faut les combattre ;
- la religion juive met l'accent sur l'Espérance (ils espèrent encore
toujours la venue du *Sauveur*) ; comme ce sont eux qui sont à
l'origine ou du moins le croient-ils de la religion monothéiste, et que
Dieu a fait une sorte de pacte avec eux, ils sont les élus ; corollaire :
ceux qui ne croient pas qu'ils sont le Peuple élu sont des « infidèles »
et il faut les combattre ;
- la religion chrétienne met (actuellement) l'accent sur la Charité
(qui, si elle est bien ordonnée, commence d'abord par
soi-même ;). Au nom de cet « amour », combien de crimes

ont-ils été commis ! Au départ il ne s'agissait pas de charité mais d'amour : changement de vocable, changement de paradigme. Faites la charité, pas l'amour. Corollaire : ceux qui ne partagent pas ce point de vue de religion d'amour ne peuvent être que des gens violents et il faut les combattre. Le christianisme ayant été la religion phagocytée par l'Empire Romain, fortement centralisé, l'Eglise romaine a de même été fortement centralisée (un seul pape, un nombre restreint de cardinaux, etc.).

Ce sont les trois *vertus théologiques*. Même si chacune a son « *clinamen* », on peut sans risque de se tromper dire qu'elles ont les mêmes fondements (et donc nécessairement les mêmes travers).

Selon l'Islam, Allah a créé le monde et les hommes pour qu'ils croient en lui et l'adorent. L'horloger a créé une horloge pour que l'horloge croie à l'horloger et l'adore. Si l'horloge ne croit pas à l'horloger, elle est damnée.

Selon la religion juive, monothéiste également, Elohim (mot qui est un pluriel : les Dieux ! ?) a créé le monde et a passé un contrat (alliance) avec une partie, le Peuple Élu (c'est-à-dire eux-mêmes ! Un peuple qui s'élite lui-même est-il vraiment élu ? Drôle de notion de la démocratie…). L'horloger passe un contrat avec une partie de l'horloge…

Selon la religion chrétienne (le Christ est le sauveur et est le fils de Dieu), Dieu a créé le monde pour sa gloire, il donne en pâture son propre fils pour sauver l'homme. L'horloger a créé l'horloge, non pas pour diviser le temps, mais pour …sa gloire : certes, il peut être fier de sa création.

Quand on voit à quel point son ouvrage a été mal géré (mais errare humanum est… donc Dieu est humain, donc c'est un humain et non Dieu, etc.) on ne voit pas, en prenant leurs propres arguments, comment l'au-delà pourrait être différent…

Toutes ces ratiocinations visent principalement à occulter le réel : pour ne pas permettre aux citoyens de se faire une idée aussi correcte que possible du monde, de ses influences, des conflits d'intérêts, on les plonge dans une marmelade de concepts religieux où les gens les plus sensés se perdent. C'est en ce sens que récemment (il y a à peine vingt ans), le politologue américain Samuel Huntington a popularisé le concept de « choc des civilisations » pour occulter l'expansionnisme et l'impérialisme. Tout serait guerre de religion ? À qui veut-on faire croire de telles fadaïses ?

Si l'on suit cette hypothèse philosophique idéaliste, et que nous acceptons que le monde (la matière, l'énergie) n'existe pas objectivement mais qu'il est en quelque sorte créé par l'Esprit (extérieur au monde et au temps), il s'ensuit donc que, par définition, il n'y a rien ou nil est sive deus (il n'y a rien à part l'esprit qui crée mais c'est selon eux un esprit qui lui est antérieur, et sans support matériel, puisque le support, c'est justement la matière, l'énergie, etc. qu'il vient de créer à partir de rien…).

Si l'on partage cette thèse, tout ne serait dès lors qu'illusion. Déjà, l'esprit sans matière ni énergie, cela ne paraît pas aller de soi, mais bon.

Beaucoup de philosophes, incertains, passent de l'idéalisme le plus échevelé à un matérialisme de bon aloi et pratique. Platon a souvent hésité entre l'idéalisme et le matérialisme.

Ainsi, lorsqu'il dit :

« Le Temps est l'image de l'éternité et subsiste éternellement. Le temps, c'est le mouvement du ciel, puisque la nuit, le jour, le mois, etc. sont des parties du temps. Donc qui supprime la création du monde, supprime aussi le temps. Dès le moment où le monde fut créé, le temps exista. »

On peut donc résolument le classer dans l'école matérialiste.

Cependant Platon, dans son allégorie de la caverne nous dit que ce que nous voyons avec nos sens n'est qu'une infime partie de ce qui est et qu'il faudrait donc que nous sortions de notre caverne pour voir la lumière (c'est-à-dire l'Esprit). Une allégorie reste une allégorie, comme un conte reste un conte ou une parabole n'est rien d'autre qu'une parabole : elle peut certes aider à comprendre que la vérité est toujours relative, mais cette philosophie ne nous dit pas comment sortir en pratique de la caverne et voir la lumière, ni même où se trouve cette lumière. Seule la science rigoureuse a permis d'aller plus loin dans la réflexion, mais au prix d'un effort intense, de recherche obstinée, et de sueur au travail !

Tout au plus Platon nous enseigne-t-il que par la *science de l'introspection* on peut « découvrir » les vérités « cachées »… Saint-Augustin est bien sûr de cet avis, et tous les Pères de l'Église (l'école patristique) vont dans ce courant-là. Ils poussent cette option jusqu'à la caricature. En réalité, ce serait un argument de plus pour le matérialisme philosophique : c'est parce que le cerveau est naturel, matériel et qu'il obéit de ce fait aux lois de la nature, que le fonctionnement de celui-ci nous permet d'entrevoir les lois de la nature.

Personnellement, je ne parviens pas à visualiser ou même à appréhender un esprit qui serait en dehors du réel… pas plus que je ne parviens pas à m'imaginer en dehors du temps. Nous sommes inéluctablement *incrustés* dans le réel, donc dans le temps. Sous forme de boutade, je peux dire : peut-être y parviendrai-je après ma mort, mais comme je ne serai plus là pour en témoigner, quelle importance ?

Et puis, qu'est-ce que l'esprit ? Comment savoir que l'esprit EST sans qu'il n'y ait sensation de sa présence ? Et avant l'esprit qu'y avait-il ? Et si l'esprit est immuable et éternel, pourquoi n'en serait-il pas de même de la matière (matière classique ou matière noire) et de l'énergie (qu'elle soit classique ou sombre).

Pourquoi se permettrait-on de refuser à l'un ce qu'on accorde si volontiers à l'autre ?

À suivre au plus près la « *preuve* » *ontologique* (attribuée à Anselme de Cantorbéry, reprise de Boèce mais remise constamment à de nouvelles sauces par les déistes), il est dit que Dieu est un être parfait. Soit. Or, l'existence est une qualité. Dieu ayant toutes les qualités (par définition), donc Dieu a forcément cette qualité et donc il *existe*. Si Dieu est *parfait*, quel besoin a-t-il de créer un monde ? S'il se suffit à lui-même, quel besoin a-t-il de créer autre chose ? Est-ce par ennui ? Mais alors, c'est qu'il n'est pas parfait. Est-ce pour se prouver à lui-même qu'il peut le faire, mais alors, Dieu est aussi la proie du doute, et cela signifie qu'il n'est pas parfait. On peut multiplier ce genre de questions autant que l'on veut et l'on arrive toujours à une contradiction. Dieu serait-il la contradiction parfaite ? De la même manière que l'homme, dans sa finitude, a « imaginé » l'infini, l'humanité a dans la conscience qu'elle a de son imperfection, imaginé (créé devrait-on dire) un être parfait. Parallèlement, la conscience de sa vie éphémère a donné lieu à l'invention de l'éternité.

Ainsi que l'écrit Michel Onfray dans « L'Ordre libertaire », « *Le Mal n'existe pas en soi, dans l'absolu, mais relativement, il se trouve partout, en chacun de nous, personne n'y échappe.* » (*La vie philosophique d'Albert Camus, Ed. J'ai Lu, p.320*)

On peut évidemment paraphraser à l'infini cette prétendue « *preuve* » *ontologique*, y compris de manière quelque peu burlesque dans le sens contraire à l'inverse de l'opposé de son antithèse antinomique : Satan est l'être le plus imparfait. Or, l'existence est une qualité. Satan ayant le moins de qualités, on peut dire donc que, puisque Satan n'a pas cette qualité, il n'existe donc pas. CQFD, quod erat demonstrandum.

Corollaire indispensable : puisque Satan n'existe pas, Dieu – qui est son contraire, et qui serait là pour nous aider à résister, à nous opposer à Satan – ne peut pas non plus exister. Car, puisque Satan n'existe pas, et qu'il est l'exact opposé de Dieu, pourquoi donc Dieu existerait-il si la raison principale pour qu'il existe n'est plus là ?

Plus sérieusement, si l'on étudie un peu plus profondément les mythologies antiques (et donc la nôtre), on s'aperçoit en fait que Satan, c'est la planète (et le dieu Saturne), ce qui a donné le mot samedi (Saturday en anglais) et que Lucifer (souvent d'ailleurs erronément confondu avec Satan), c'est la planète qui « apporte la lumière, *lucem fero* », c'est-à-dire tout simplement la planète Vénus, appelée également l'« étoile du berger ». D'autres planètes ont été « récupérées » par le calendrier chrétien : lundi (jour de lune), mardi (jour de Mars), mercredi (jour de Mercure), jeudi (jour de Jupiter), vendredi (jour de Vénus). Il en est de même en anglais, puisque cela donne Moon-day (Monday) – lundi in français -, Tiw's day (Tuesday) dieu de la guerre apparenté à Mars – mardi -, Wodanaz'day (dieu apparenté à Mercure) – mercredi – , Thunors'day (Thunor, en norrois Thor, autre dieu de la guerre) Thursday ou jeudi (Jupiter), Frige's day (Friday), jour de Frige, apparentée à Aphrodite, et donc à Vénus – vendredi. La boucle est bouclée. Tout s'explique lorsqu'on cherche dans la bonne direction.

Dans ses très fouillées « Histoires du Temps », Jacques Attali nous rappelle que le mot temps possède la même origine que le mot latin *templum* (le temple dédié au(x) dieu(x)). [60]

Chaque temple était en effet construit de telle sorte que lorsque l'étoile (représentant le dieu) se lève, elle soit exactement en face de la porte du temple qui lui était dédié. Comme chaque dieu avait ses propres prérogatives, chacun des temples avait pour objet de découper (temein en grec) l'année en des périodes bien définies, fastes et néfastes (du latin *fatum*, le sort).

Rappelons également que la déesse égyptienne Sothis (Sopdet), déesse de la fertilité (dans les deux sens) représente l'étoile Sirius qui apparaissait vers le 25 juin (lever héliaque) en même temps que les crues du Nil, qui vont fertiliser les terres par l'apport de limon et d'eau et qui permettront de nourrir l'ensemble de la société égyptienne. Ce sont toujours les hommes qui créent, inventent les dieux essentiellement dans un but utilitaire et qui ensuite, notamment en cas d'incident, les invoquent par des rites pour que tout continue comme avant. Aujourd'hui, le lever héliaque est décalé de la crue du Nil qui elle intervient toujours aux environs du solstice d'été, en raison de la précession des équinoxes.

Et puis, qu'est-ce donc pour un Dieu qui a BESOIN, pour prouver son existence, de créer un monde où il y a des êtres qui s'évertuent à essayer de montrer qu'il existe ? Puisque Dieu est un être parfait, il n'y a aucune raison d'en rajouter en créant un monde si imparfait ; par rapport à sa perfection. Tout porte à croire au contraire que Dieu est une créature très humaine, inventée pour les besoins de la cause.

Que dirait-on du meilleur ouvrier qui crée la plus mauvaise pièce ? Qu'elle est bonne à jeter ! Et il recommencera ; practice makes perfect dirait-on outre-Manche ; jusqu'à ce qu'il ait obtenu la pièce dont il a besoin, avec toutes ses qualités indispensables.

Et à suivre la Bible textuellement, on peut croire qu'au « commencement » (commencer un récit par un *commencement* est tautologique, auto-référentiel), en créant le ciel et la terre, il y avait bien le tohu-bohu, le chaos ; drôle de perfection pour un dieu tout-puissant et parfait ! Il est vrai que le *chaos* est un comportement *stochastique* (aléatoire) dans un système *déterministe* (gouverné par des lois exactes et parfaitement calculables). Dieu jouerait donc habituellement aux dés !

La Bible ou plutôt les bibles, car il en existe une kyrielle (étymologiquement, bible vient du latin *biblia* (*pluriel*) dérivé du grec βιβλία ; (*singulier*), veut simplement dire « livre ») est certes un livre intéressant à plus d'un titre. Il

est grosso modo composé de l'Ancien et du Nouveau Testament, soit environ 72 écrits ou sous-livres (cela varie si l'on considère la bible protestante, chrétienne ou simplement hébraïque), avec de nombreux emprunts aux autres religions, y compris animistes et polythéistes. Comme il s'agit d'un texte trop long pour qu'il puisse être facilement transmis par tradition orale sans changements importants, il devait certainement être très prosodique et poétique (imagé) dès le début de sa/ses confection(s). J'adore discuter avec les spécialistes de la bible parce qu'il y a énormément de réflexion et de savoir chez un spécialiste, exactement de la même manière que j'adore discuter avec un spécialiste de Dante Alighieri et de sa Divine Comédie ou d'Homère et de son Odyssée : ils ont énormément de choses à m'apprendre. Cela ne veut pas dire que tout ce qu'ils disent est la vérité absolue ou intangible quoi qu'en disent les tenants de l'*inerrance biblique*.p

Dans la mythologie chrétienne, Dieu aurait d'abord créé la lumière : que la lumière soit ! Le modèle standard nous apprend qu'il a fallu que l'univers se refroidisse suffisamment pour qu'il devienne en quelque sorte « transparent » et que les photons puissent voyager sans se heurter constamment à de la matière dense en perpétuel mouvement. Cela se produisit quelque 380.000 ans après le Big Bang **et cela sans intervention divine d'aucune sorte**. La charge de la preuve appartient aux déistes, pas aux athées qui disent simplement comme Laplace qu'ils n'ont pas besoin de cette hypothèse. Autre chose que les 6 jours qu'aurait employés Dieu pour créer le monde… enfin un monde informe, même si maintenant, pour ne pas perdre la face, l'Église nous dit qu'il ne s'agit pas à proprement parler de jours tels que nous les entendons maintenant mais qu'il s'agirait d'une « image » (ce seraient des jours « divins »…).

Soit. Nous en prenons bonne note quoique cela nous semble un peu trop facile, ces explications ex-post. Mais alors, qu'est-ce qu'un « jour divin » ? Est-ce un jour dû à la révolution d'une planète éclairée par un astre « divin » ?

L'Église n'a pas le monopole de la parabole et bien des peuples avant les Hébreux l'ont utilisée. Intéressons-nous maintenant à un unique photon hyper-énergétique que nous appellerons *Niels* (prénom à la mode). Ce photon *Niels* se trouve au bord de l'univers encore très jeune ; il n'a que 380.000 ans ; qui ressemble à une sphère presque parfaite (sans limite, ni bord, aurait dit Hawking). Donnons-lui donc le nom de *Bord* à ce photon de la périphérie.

Niels Bord (toute ressemblance avec une personne ayant existé serait purement fortuite) subit la grande inflation et l'univers se dilate à la vitesse grand V (ce V est tellement grand qu'il n'y a pas de nom pour décrire d'où vient l'énergie qui a permis cette vitesse). Il reste bien sûr à expliquer le pourquoi de la grande inflation, mais ça, c'est une autre histoire ; Car l'inflation pose énormément de questions et il s'ensuit énormément de problèmes à résoudre. Car à ce moment le cosmos subit une dilatation de 26 ordres de grandeurs, bien plus rapide que la vitesse de la lumière ! Comment sont les particules élémentaires à ce moment-là ? Est-il possible qu'en subissant un tel étirement dans tous les sens, les particules restent égales à elles-mêmes ? Qu'en est-il du temps à ce moment ? Si l'on veut calculer la distance entre deux particules, comment y parvenir, vu que la vitesse de la lumière est infiniment moindre ? Le physicien Marc Lachièze-Rey estime quant à lui que cette inflation est une sorte d'arnaque intellectuelle, inventée pour les besoins de la cause.

Il semble pourtant que les chercheurs du Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, à Cambridge, Minnesota, et son dirigeant, le professeur John Kovac, peuvent se féliciter, car ils ont fait une série d'observations via le télescope BICEP2 (Background Imaging of Cosmic Extragalactic Polarization) situé dans l'Antarctique, et semblent bien avoir découvert en ce début 2014 les ondes gravitationnelles primordiales qui non seulement viennent corroborer le Big Bang, mais également la théorie de l'inflation cosmique. Comme le fonds diffus est une forme de la lumière, il présente également toutes les propriétés de la lumière, y compris la polarisation. C'est cette polarisation, en fait une de ses formes, qui a été mise en évidence : la forme B, produisant des sortes de boucles, orientées à gauche

ou à droite. Ainsi que l'explique Chao-Lin Kuo, professeur assistant à l'Université de Stanford et co-directeur au SLAC, qui est aussi un des co-découvreurs, « *C'est ce modèle B, bouclé, qui est la signature unique des ondes gravitationnelles, justement à cause de leurs orientations possibles. Il s'agit là de la première image directe d'ondes gravitationnelles dans le ciel primordial* ». C'est la toute première fois que des ondes gravitationnelles primordiales, minuscules fluctuations de l'univers juste après sa naissance, sont mises en évidence. Chao-Lin Kuo est allé trouver le professeur Andreï Linde, le père de la théorie de l'inflation pour lui annoncer la bonne nouvelle (la rencontre – un grand moment - a été filmée et l'on peut la voir sur youtube : http://www.youtube.com/watch?v=ZlfIVEy_YOA) . Et les données laissent entrevoir une connexion intime entre la mécanique quantique et la relativité générale. Cette découverte époustouflante de tout premier plan va avoir des répercussions grandioses : la Théorie du Tout va-t-elle finalement être découverte ? (soyons clairs : « théorie du tout » ne veut absolument pas dire qu'on aurait trouvé la pensée de Dieu comme aiment à le proclamer certains, mais simplement une théorie cohérente dans le Modèle Standard, permettant de rendre compatibles les deux grandes théories de l'infiniment petit et l'infiniment grand : la physique quantique et la relativité générale).

Comment pouvons-nous tracer l'histoire de ce *Niels Bord* ? L'axe du temps, sa direction, est une demi-droite (puisque l'univers continuera à se dilater éternellement pour devenir un univers glacial, se rapprochant toujours plus du zéro absolu (c'est une des hypothèses de la cosmologie). Son « cours du temps », son mouvement, est une sorte de sinusoïde oscillant autour de son axe. Son « temps propre » est d'une banalité absolue puisque, voyageant à la vitesse de la lumière, il a l'impression que le temps est plat : il ne se passe rien. C'est un peu comme lorsque vous roulez sur une des bandes du milieu sur l'autoroute à quatre bandes, parallèlement et à la même vitesse que les autres véhicules : en regardant autour de vous, vous avez l'impression que vous faites du surplace (si l'on ne regarde pas le paysage, bien sûr).

N'est-ce pas là l'image la plus réduite, la plus épurée, la plus nue du concept de temps ?

Pour l'évêque George Berkeley (1685-1753), tenant le plus fervent de l'immatérialisme, (« esse est percipi aut percipere », être c'est être perçu ou bien percevoir – Principes de la Connaissance humaine, I, 3), les individus peuvent connaître uniquement les sensations (on ne peut aller contre l'évidence même…) mais ne peuvent aller jusqu'aux abstractions, à la matière elle-même.

La conséquence de cette conception, poussée à son paroxysme, est que comme les objets ne seraient que la somme des qualités imprimées dans notre cerveau, toute la réalité objective (matière, énergie, etc.) ne serait qu'une sorte de « construction » de notre cerveau, de notre conscience. En suivant cette hypothèse, la matière n'existerait pas en dehors de notre « esprit ».

Heureusement que la physique a donné un démenti cinglant à ses idées, sinon, nous serions toujours en train de poursuivre le Saint-Graal de la pierre philosophale !

Du strict point de vue moral, Berkeley ne s'embarrasse pas de scrupules ni même de chichis : il est de son temps et soutient donc, comme « Saint »-Thomas, l'esclavagisme :

« Les maîtres ont intérêt à avoir des esclaves, qui obéissent en toutes choses à leurs maîtres selon la chair, non pas seulement sous leurs yeux, comme pour plaire aux hommes, mais avec simplicité de c&oeur, dans la crainte du Seigneur. La liberté de l'Évangile est compatible avec la servitude terrestre, et les esclaves ne pourront que devenir de meilleurs esclaves en devenant chrétiens »

(prêche d'octobre 1729 à Newport, dans l'État de Rhode Island, où il avait acheté une plantation et avait donc besoin de main-d'œuvr bon marché).

Cette hypothèse idéaliste amène invariablement une contradiction intrinsèque de par son corollaire qui en découle : du néant ne peut surgir que du néant (à ne pas confondre avec le vide, qui n'est pas du néant) : le néant néantise (das Nichts nichtet) disait Hegel.

Et puisque les derniers développements – non encore contredits- des sciences neurologiques (neurosciences, neurobiologie) ont démontré qu'il ne peut y avoir de pensée, d'esprit sans support matériel objectif (cerveau, neurones, interneurones, synapses, dendrites, cellules gliales, neurotransmetteurs, glucose, ions, énergie, électricité, etc.) le lien qu'on peut faire entre le cerveau et l'esprit est-il susceptible d'être contesté ?

Bien plus, les nouvelles découvertes en matière de plasticité du cerveau dues principalement à Fred H. Gage travaillant à l'Institut Salk à La Jolla, en Californie, et au pionnier Richard J. Davidson, chercheur au William James and Vilas de l'Université du Wisconsin-Madison, sont plutôt excitantes : notre cerveau est malléable et continue à produire des neurones tout au long de notre existence, non plus seulement lors de notre conception ou même lors de notre enfance. Et les nouveaux neurones seraient encore plus récepteurs que les neurones existants : ils faciliteraient les nouveaux apprentissages. Le dogme qui a prévalu durant toutes ces décennies passées était qu'on naissait avec un nombre déterminé de neurones et que ceux-ci diminuaient tout au long de notre vie, avec pour seule issue inéluctable la démence sénile. La nouvelle théorie de Fred H. Gage bouleverse tout cela. C'est ce qu'a découvert également le neurobiologiste Pierre-Marie Lledo, à la tête de l'Institut Pasteur et de l'Unité GèneS, SynapseS et Cognition au CNRS : nous posséderions une sorte de « pouponnière » qui fabriquerait *en continu* de nouveaux neurones tout au long de notre vie. Voilà qui est très réjouissant !

Dans un dossier réalisé par Sabine Casalonga, publié dans la revue Le monde de l'intelligence, on apprend ainsi que

« Les découvertes en neurosciences ouvrent la voie à d'autres manières d'envisager l'apprentissage. Parmi les millions d'informations sensorielles qui nous parviennent, à peine un millier fait l'objet d'un traitement par le cerveau.

« C'est ce qui retient notre attention, rappelle Judy Willis, consultante, neurologue et enseignante. Ensuite, pour atteindre le cortex l'information doit passer l'interrupteur de l'amygdale, le centre des émotions. Si elle est jugée ennuyeuse, elle descend dans le cerveau archaïque et induit une réaction de fuite par rapport à l'apprentissage. »

L'enfant doit en effet être en situation active, cérébralement parlant, face à l'apprentissage. »

Le monde de l'intelligence, n°23, mars 2012, dossier « Apprendre vite et mieux », p. 10

Ainsi, Pierre-Marie Lledo qui dirige le laboratoire de recherche « Perception et mémoire » à l'Institut Pasteur de Paris pense que contrairement au singe qui naît en quelque sorte avec un cerveau « fini », l'homme par contre, naît avec un cerveau inachevé qui continue à se construire au fur et à mesure des expériences de l'existence et sa confrontation avec l'environnement : le cerveau évolue, les circuits nerveux et neuronaux continuent à se modifier à se reconfigurer. Il suffit de stimuler cette reconfiguration.

Notre façon d'appréhender le temps viendrait-il tout simplement de cette faculté que nous avons de retenir les changements dans notre entourage ? Cela aurait également pour corollaire que tous les hommes qui existent sur terre ont une « vision » du temps qui diffère ; Même si l'on « additionne » tous les instants perçus par l'ensemble de l'humanité, nous n'avons toujours pas décrit le temps *absolu*. Chacune des particules qui composent l'Univers pourraient avoir leur mot à dire quant à ce.

Certains chercheurs en neurologie déclaraient que le cerveau humain ne permet pas le travail et la réflexion en parallèle. La traductrice chinoise de 24 ans, Chen Siyuan, qui réside à Handan, dans la province septentrionale de Hebei, a donné un démenti cinglant à cette opinion en écrivant

parallèlement en deux langues différentes : l'une avec sa main gauche, l'autre avec sa main droite. Elle est ce qu'on appelle une ambidextre simultanée. Il y a encore tellement à apprendre sur les possibilités du cerveau.

Lorsque nous conduisons, nous pouvons en même temps penser à ce qu'on fera au travail, réfléchir aux courses à acheter, ou penser à des êtres chers.

Les connaissances actuelles sur le cerveau nous permettent même d'envisager de pouvoir se défaire d'habitudes néfastes, même solidement ancrées : ce serait une toute petite zone du cerveau appelée le cortex infralimbique qui contrôlerait nos habitudes. Si l'on parvenait à désactiver cette zone, on pourrait apprendre d'autres habitudes. Voilà qui est encourageant pour le traitement de troubles obsessionnels, de phobies, d'addictions.

Certes, la science n'explique pas tout et la vie psychique d'un individu ne se limite pas à son activité neuronale :

« Le reproche incontournable que l'on peut faire aux neurosciences c'est de réduire la vie psychique de l'individu à sa vie cérébrale et nier ce qui fait de l'individu un être entier, multiple, riche et capable d'agir librement suivant des convictions profondes, des valeurs particulières qui le déterminent. Ce problème se pose plus spécifiquement au sein de la neurobiologie : il s'agit d'une branche dans l'arbre des neurosciences qui a pour objet le fonctionnement du cerveau au niveau moléculaire (c'est-à-dire, la recherche des constituants chimiques des neurones). » Eve Suzanne, *La psychanalyse face aux neurosciences*, 17 août 2009, in *I m p l i c a t i o n s p h i l o s o p h i q u e s* (<http://www.implications-philosophiques.org/implications-axiologiques/psychanalyses>)

Cependant, l'approche psychanalytique est loin de répondre à cette question, car les explications psychanalytiques, toutes originales qu'elles fussent au siècle dernier, sont battues en brèche par les explications

scientifiques modernes et nulle part dans le cerveau l'on n'a trouvé le siège de l'inconscient de la psychanalyse.

L'hypothèse si séduisante de Roger Penrose, qui dit que le cerveau fonctionnerait plutôt selon le modèle quantique pourrait peut-être – en partie seulement – apporter « un peu d'eau » au moulin construit par la théorie de la psychanalyse, mais fondamentalement, celle-ci reste dans le domaine du mythe. Pour s'en persuader, il suffit de lire le livre de Michel Onfray, « Le crépuscule d'une idole – L'affabulation freudienne » : Freud a cherché à bâtir une science de l'âme, la psychanalyse mais il n'y est pas parvenu. Bien pire, voulant prouver que l'inconscient avait ses lois, il a menti tout au long de son parcours pour faire croire à sa scientificité. Et cela pour assouvir sa soif de célébrité et de richesse.

Bien avant Michel Onfray, Georges Politzer avait dénoncé le caractère réactionnaire de la doctrine soi-disant scientifique de Freud, mais également des tentatives toutes vouées à l'échec, d'une synthèse entre freudisme et marxisme.[61]

Ceci dit, il n'y a cependant pas de raison (ou sinon il y a contradiction absolue avec l'hypothèse), qu'il y ait esprit, pensée, sans qu'il y ait énergie, matière, organisation de celle-ci, complexité, évolution. D'ailleurs, dans la pratique, on s'accorde pour dire qu'un électro-encéphalogramme totalement plat durant un temps déterminé suffisamment long est signe de mort cérébrale.

Cette contradiction est admise même par une partie de ceux qui défendent le dualisme philosophique d'après lequel la matière et l'esprit sont deux entités tout à fait distinctes. Mais alors, l'esprit, il est fait de quoi s'il n'a pas de support, peut-on se demander. Pour cette vision du monde, seule la métaphysique permet d'expliquer la réalité. Dieu serait « esprit pur ». Cela manque de « consistance », laisse quand même un arrière-goût de trop peu… et ne fait que reculer, reporter le problème. À noter que le terme « métaphysique » provient d'une interprétation biaisée : en

classant certains écrits d'Aristote, Andronikos écrivait qu'il fallait lire ces derniers « après la physique », c'est-à-dire après le livre sur la nature (φυ ις – phusis).

[Andronikos de Rhodes, 1er siècle avant J.C., philosophe péripatéticien, connu pour être l'éditeur d'Aristote, recteur du Lycée de 78 à 47 avant J.C.]

Ce classement chronologique a été interprété erronément comme voulant dire « au-delà de la nature ». Et l'erreur est restée. Le glissement de sens aussi.

Dans cette hypothèse également, il doit s'ensuivre que dans ce monde des esprits, la vitesse de la lumière doit être forcément nulle, de même que toute vitesse de réaction chimique ou nucléaire (puisque'il n'y a pas de lumière, pas d'élément chimique, pas de particule élémentaire, pas d'énergie…). Bref, nous sommes en pleine chimère…

En conséquence, la notion de froid, de chaud, de temps, de même que *toute notion généralement quelconque*, est **vaine** puisqu'elle inclut de l'information et que cette information, pour pouvoir circuler, a besoin d'un support matériel, à moins de supposer une autre manière de transférer l'information (mais laquelle ?). Nous attendons de cette école qu'elle génère une physique non-matérielle. S&ouelig;ur Anne, ne vois-tu rien venir ? Certes, le néant absolu n'a pas besoin de transmettre quelque information que ce soit… Le néant ne peut créer que le néant.

Jusqu'à ce jour, il n'a pas été prouvé qu'il pouvait y avoir transfert d'information sans support énergétique ou matériel. Les derniers développements de la science (et même les expériences d'Alain Aspect sur l'intrication quantique où il a mis en évidence des phénomènes de non-localité), font état de ce que l'intrication (entanglement en anglais) ne permet pas – du moins en l'état de nos connaissances

actuelles – de transférer de l'information d'un endroit à un autre dans l'univers.

Et que dire de l'expérience « mind blowing » de Marlan O. Scully et Kai Drühl, de l'Université du Maryland, variante plus compliquée que celle d'Alain Aspect, avec un dispositif qui ne permet de savoir s'il y a des franges d'interférence, que si l'on connaît le trajet des photons corrélés (le détecteur pouvant se trouver à des années-lumière du dispositif qui fait apparaître les franges d'interférence : l'indétermination onde-particule est totale et c'est un peu comme si les photons intriqués connaissaient à l'avance ce que va faire l'expérimentateur !). Bluffant et pour le moins paradoxal et singulier. Pour bien comprendre l'expérience, voyez l'article [s u r W i k i p é d i a \(http://en.wikipedia.org/wiki/Delayed_choice_quantum_erasure](http://en.wikipedia.org/wiki/Delayed_choice_quantum_erasure) ou en [f r a n ç a i s http://fr.wikipedia.org/wiki/Exp%C3%A9rience_de_la_gomme_quantique_%C3%A](http://fr.wikipedia.org/wiki/Exp%C3%A9rience_de_la_gomme_quantique_%C3%A)

Une excellente présentation (en anglais) est visible sur YouTube : <http://www.youtube.com/watch?v=E7Xjr-Cdu5M>.

Vous voyez en quelque sorte ce que vous voulez voir : soit des particules, soit des ondes. L'expérience vous donne à chaque fois raison. Serions-nous intriqués avec les ondes-particules (photons) de l'expérience ? Ou y a-t-il une explication plus fondamentale que nous ignorons ?

Ce sont là des expériences scientifiques tout à fait reproductibles. Seule l'interprétation pose des problèmes insolubles. Cette expérience de la « gomme quantique » (puisque'il semble que si l'on connaît le trajet effectué par le photon « témoin » efface en quelque sorte les franges d'interférence « a posteriori » – en réalité, on ne peut les voir qu'après la détection certaine) pose des questions philosophiques fondamentales et ce n'est pas un hasard si l'auteur de l'article sur

Wikipedia (apparemment Jean-Christophe Benoist – de nombreux autres contributeurs sont intervenus par la suite) termine son paragraphe « enjeux et interprétations » par la question : qu'est-ce que le temps ?

On voit immédiatement, cependant, que si l'on suit la thèse idéaliste, le concept même de " rien " (rien, cela vient du latin *res* qui signifie « quelque chose »), de néant, est immédiatement battu en brèche par l'évidence même (une certitude) de ce que le monde existe, de ce que la matière, l'énergie, les changements, les transformations existent ; il s'agit d'une lapalissade, un truisme : puisque je pense, c'est que j'ai un cerveau qui travaille, qui réfléchit, qui se meut, c'est donc qu'il y a " quelque chose " et s'il y a quelque chose, l'hypothèse initiale est donc fausse et n'a pas de sens puisque nous sommes dans la situation qui nous permet d'appréhender l'existence du monde.

D'ailleurs le monde n'a pas attendu l'arrivée de l'homme pour exister. Avant que l'homme ne vienne « au monde », celui-ci existait déjà depuis des milliards d'années. La différence fondamentale, avec l'arrivée de l'homme (ou de tout être pensant), c'est que depuis lors, la matière (en « brûlant » de l'énergie) a conscience d'elle-même : la conscience a conscience d'être de la matière qui a conscience d'elle-même… ou de manière laconique et lapidaire, la conscience a conscience d'être consciente.

Une question se pose alors : le monde aurait-il pu exister sans que la conscience existe ? Personnellement, je répondrais de manière totalement catégorique : OUI, pourquoi pas ? Le monde a existé avant l'émergence de la conscience. Et si les conditions initiales avaient été légèrement différentes, on peut très bien imaginer qu'aucune conscience n'aurait pu émerger. Certes, cela aurait été dommage mais le fait que la conscience ait émergé n'est pas la cause de la réalité. Elle n'est qu'une manifestation tardive de la complexité, elle n'est qu'une conséquence. Et si les décisions prises par les gouvernements humains à la solde d'une minorité fût-elle « éclairée » par ces fadaïses, continuent comme par le passé, il faut craindre que cette conscience disparaisse avec l'humanité elle-même.

Frédegise, né en Angleterre, publiait sa « *Lettre sur le néant et les ténèbres* » au VIII^e siècle de notre ère et essayait de démontrer : « *Le rien est-il quelque chose ou pas ? Si quelqu'un vient me dire : il me semble que le rien n'est rien, la négation même dont il use le contraint d'avouer que le rien est quelque chose, dès lors qu'il emploie le verbe être pour dire qu'il n'est rien. Donc, le rien existe comme substance.* » Si je dis : le raisonnement de Frédegise, c'est du vent, j'emploie également le verbe être. Alors ? D'ailleurs, c'est du néant que Dieu a créé le monde ; Je préfère citer Raymond Devos : « trois fois rien, c'est déjà quelque chose » ;

Thomas d'Aquin (1225-1274), appelé docteur « Angélique », quoique défenseur de l'esclavage auquel il ne trouve rien à redire ; il ne faut pas vexer les rois de ce monde terrestre -, fut d'abord encensé, puis critiqué et enfin élevé à la sainteté en 1323. Bien plus tard, il fut même déclaré « docteur de l'Église » en 1567, et devenu par la suite l'auteur de la pensée officielle de l'Église catholique romaine, grâce à son gros ouvrage « *Somme de théologie* » qui en réalité était destiné aux débutants (il y fait une sorte de recensement de toutes les questions qu'un croyant peut se poser), répond aux questions ontologiques par un plan qui part de Dieu (principe d'où tout procède), puis le retour vers Dieu (Dieu est la fin de tout), et explique la voie de ce retour final « par le Christ-Dieu, selon le dogme catholique et romain ».

Et la connaissance, on l'aura compris, ne peut provenir que de la « révélation », c'est-à-dire la « parole de Dieu ». Une nouvelle fois, la boucle est bouclée. Bien évidemment, quelque part, il faut qu'il y ait quelqu'un qui transmette cette « parole de Dieu » et ce ne peut être qu'un homme. C'est ce qu'on appelle les prophètes (Abraham, Élie, Moïse, Jésus, Zoroastre, Mani, Mahomet, etc.). On n'a évidemment rien démontré, rien prouvé : il s'agit d'une pétition de principe circulaire, un pléonasme tautologique.

Bien évidemment, se poser la question de savoir si cette révélation – étant donné les innombrables contradictions internes – ne serait tout simplement pas de nature humaine (errare humanum est) est considéré comme purement blasphématoire et condamnable.

Certains lui ont rétorqué par la suite qu'on aurait pu mettre « néant » à la place de Dieu, sans que cela ne change quoi que ce soit et les dernières réflexions de la science cosmologique semblent même remplacer Dieu par un « gigantesque trou noir » créateur de monde, et comme le trou noir et notre univers présentent de troublantes similitudes (origine : point de densité infinie et de dimension nulle ; horizon : surface sphérique impossible à traverser ; temps : semble suspendu dans les deux cas), nous serions même, selon l'astrophysicien Jean-Pierre Luminet, à l'intérieur d'un trou noir colossal et l'horizon du trou noir serait notre horizon cosmologique… Il est à noter que si nous étions en train de tomber dans le trou noir, le temps s'étirerait éternellement, ainsi que l'a si bien compris Henri Bergson :

« Supposez que tous les phénomènes s'accélèrent ou se ralentissent dans une proportion égale ; nos instruments de mesure ne nous en avertiraient pas, et nos calculs de prévision demeurerait justes ; mais pour notre conscience, un changement qualitatif, indéfinissable, aurait lieu ; comme si les notes du Largo de Haendel sautillaient tout à coup en scherzo, ou comme si le presto se détendait en andante. » H. Bergson, repris dans « Le Temps » de Jean Pucelle, PUF, 1967, p.13 [62] et [63]

L'explication scientifique est venue par après, lorsque l'astrophysicien allemand Karl Schwarzschild (1873-1916) a trouvé une solution aux équations d'Einstein (équations de champ aux dérivées partielles de la relativité générale) et a calculé qu'un astre qui aurait une certaine masse minimale s'effondrerait en trou noir si le rayon de cet astre diminuait jusqu'à atteindre un seuil où plus rien ne pourrait s'échapper, pas même la lumière, à cause de la gravité immense (tendant vers l'infini) qui y règnerait. De là le terme « trou noir ». À noter la curieuse coïncidence

entre le terme « trou noir » et le nom de son inventeur (Schwarzschild signifie bouclier noir). Pour un astre possédant la même masse que notre Soleil, ce rayon vaut environ 3 km : toute la masse de l'étoile réduite à une petite sphère de moins de 3 km !

Cela nous rapproche d'une des propriétés curieuses du *vide quantique* (qui n'est pas le néant) mis en évidence par l'*effet Casimir*. Une pression s'exerce sur deux plaques conductrices alors qu'on a réalisé le vide entre elles. Le *vide* entre les plaques ne serait donc pas vraiment du vide où l'énergie serait totalement absente ; et une force mécanique apparaît entre les plaques, alors qu'on s'attendrait à ce que rien ne se produise.

Le franciscain d'origine écossaise Jean Duns Scot (1266-1308), surnommé à bon escient Docteur *Subtilis* est maître dans la dialectique idéaliste :

« Si quelque chose existe, c'est que quelque chose est déjà « existible » ; et donc sa cause est possible. Si cette cause possible est incausable, il s'agit de Dieu ; si elle est elle-même causable, comme tout le monde vous dira qu'une série infinie de causes causables est impossible, c'est qu'une cause incausable est possible. Mais comme cette cause incausable n'est elle-même possible qu'à la condition d'exister, il faut qu'elle existe. »

Or, nous savons par les mathématiques et la physique qu'une « série infinie de causes causables » n'est pas impossible : le concept d'infini a été depuis longtemps intégré aux mathématiques et plus personne ne s'en offusque. Les nombres naturels partent de moins l'infini et vont jusqu'à plus l'infini : chaque nombre est causable par celui qui précède et est cause de celui qui suit. Et cela vaut également pour les nombres réels.

D'autre part, tirer de cet « argument » fût-il « subtil » qu'une « cause incausable est possible », c'est d'une part faire un saut qualitatif que rien ne permet, mais il s'agit aussi de quelque chose qu'il faut démontrer et

comme il ne démontre pas, on peut en déduire avec certitude que nous sommes en face d'une pétition de principe dont sont pleins les ouvrages de philosophie idéaliste.

Le dragon mythologique, de même que l'hydre de Lerne est tout aussi « existible » mais n'a jamais existé en tant que tel.

Celui qui veut approfondir cette matière, qui fait l'objet d'un chapitre entier de Thomas d'Aquin, peut lire sur ILV l'œuvre suivante de Jean-Baptiste Bourgoïn : « L'esse tantum de Thomas d'Aquin », œuvre qui peut être lue à l'adresse <http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre32762.html> :

« En effet ayant été démontré qu'il ne peut y avoir qu'une seule chose dont l'essence est son être, il est nécessaire que dans les autres chose essence et être soient séparés. Dès lors il s'agit pour Thomas d'Aquin au paragraphe six de fonder la nécessité de cette chose dans laquelle l'essence fait un avec l'être afin de justifier la distinction entre être et essence, donnant par la même occasion une preuve décisive de « l'existence » de Dieu. »

D'ailleurs, lorsqu'il dit plus loin :

« Ce problème est évoqué plus tardivement dans la Somme Théologique à l'article trois de la question deux : « ce qui ne se trouve pas et qui n'est pas possible, c'est qu'une chose soit la cause efficiente d'elle-même, ce qui la supposerait antérieure à elle-même, chose impossible »

N'est-ce pas se contredire ? Je suis tout à fait d'accord qu'**il est impossible qu'une chose soit la cause efficiente d'elle-même**. Ce qui en ferait la preuve de l'inexistence de Dieu, ce qui est le contraire de ce que l'on voulait au départ démontrer. Raisonnement par l'absurde donc.

On peut bien sûr essayer d'aller plus loin encore dans le raisonnement et se poser la question que Leibniz s'est posée " pourquoi y a-t-il quelque chose ? ", mais la question du *pourquoi* n'est pas du domaine de la science ; qui ne peut répondre qu'à la question du " *comment* " en fonction des connaissances à sa disposition. Donc, la vraie question serait : qu'est-ce qui est la cause de ce qui existe ? Cette cause ayant elle-même une autre cause qui elle-même, etc. La question du « pourquoi » demeure une pure spéculation philosophique ; dans l'état de nos connaissances actuelles bien sûr !

Mon humble opinion est qu'on est en présence de nombreuses pétitions de principe non reconnues en tant que telles et je préfère pour ma part, me plonger dans la profondeur des *œuvres* de Jean-Paul Sartre, comme *L'Être et le Néant*, ou *Critique de la Raison dialectique* qui, quoique beaucoup plus ardues, permettent d'aller infiniment plus profondément dans la réflexion sur l'existence. Il a souvent été de bon ton d'opposer l'existentialisme de Sartre et l'absurde existentiel de Camus (plusieurs de mes professeurs du secondaire ne se sont pas gênés pour ce faire). J'y vois pour ma part deux facettes ; deux lectures dira-t-on ; d'une même conception du monde, conception qui nous attire vers le mieux, vers le bien, vers le dépassement de soi. Toutes deux nous enrichissent, mais de manière différente : la rigueur (allant certes jusqu'au dogmatisme) chez Sartre, l'intransigeance (avec refus du compromis) chez Camus. C'est un peu comme si on opposait l'hémisphère gauche de l'hémisphère droit du cerveau.

Dans leur genre, ils sont tous deux des rocs inébranlables. Jusqu'à leur mort, tous deux sont restés fidèles : fidèle à l'univers des pauvres chez Camus, fidèle à un idéal de justice chez Sartre. Tous deux ont énormément à nous apprendre, dans des registres différents. Sartre est un réaliste plutôt pessimiste (lucide), Camus un réaliste plus optimiste (donc plus sympathique).

Peu me chaut ce qu'on en dit : Sartre et Camus étaient des amis et une amitié indéfectible, faite d'admiration et de respect réciproque les a liés. La

lettre de Camus trouvée dernièrement (malheureusement non datée) en atteste :

« Mon cher Sartre,

Voici vos ors, que je sertis de remerciements. Je vous souhaite ainsi qu'au Castor[6] de beaucoup travailler. Et bien. Car nous avons fait du mauvais travail avec nos amis. Si mauvais que j'en sors mal.

Et faites moi signe à votre retour : nous passerons une soirée dégagée.

Amitiés,

Camus. »

Il y eut certes de temps à autre des incompréhensions. Et alors ? Quelle amitié la plus solide n'a pas connu des périodes de tension ? Le problème, c'est qu'on a mis de l'eau sur le feu et cela a fini par ternir mais pas briser leur amitié. On a essayé de faire de même avec Marx et Engels, en pure perte.

Ainsi, dans Critique de la Raison dialectique, Jean-Paul Sartre montre que la comparaison entre le principe scientifique et la dialectique n'est pas recevable :

« En effet, la recherche scientifique n'est pas nécessairement consciente de ses principaux caractères : au contraire la connaissance dialectique est en fait la connaissance de la dialectique. Il ne s'agit pas, pour la science, d'une structure formelle ni d'une affirmation implicite concernant la rationalité de l'univers, ce qui revient à dire que la Raison est en cours et que l'esprit ne préjuge de rien. Tout au contraire, la dialectique est une méthode et un mouvement dans l'objet ; elle se fonde, chez le dialecticien, sur une affirmation de base concernant à la fois la structure du réel et celle de notre praxis : nous affirmons tout ensemble que le processus de la connaissance est d'ordre dialectique, que le mouvement de l'objet (quel qu'il soit) est lui-même dialectique et que ces deux dialectiques n'en font qu'une. Cet ensemble de propositions a un contenu matériel ; elles forment elles-mêmes des connaissances organisées ou, si l'on préfère, elles définissent une rationalité du monde.

Le savant moderne considère la Raison comme indépendante de tout système rationnel particulier : pour lui, la Raison c'est l'esprit comme vide unificateur ; le dialecticien, lui, se place dans un système : il définit une Raison , il rejette a priori la Raison purement analytique du XVIIème siècle ou, si l'on veut, il l'intègre comme le moment premier d'une Raison synthétique et progressive. Impossible d'y voir une sorte d'affirmation en acte de notre disponibilité ; impossible d'en faire un postulat, une hypothèse de travail : la Raison dialectique dépasse le cadre de la méthodologie ; elle dit ce qu'est un secteur de l'univers, ou, peut-être, ce qu'est l'univers entier ; elle ne se borne pas à orienter les recherches, pas même à préjuger du mode d'apparition des objets : elle légifère, elle définit le monde (humain ou total) tel qu'il doit être pour qu'une connaissance dialectique soit possible, elle éclaire en même temps et l'un par l'autre le mouvement du réel et celui de nos pensées. Pourtant, ce système rationnel singulier prétend dépasser tous les modèles de rationalité et les intégrer : la Raison dialectique n'est ni raison constituante ni raison constituée, elle est la Raison se constituant dans le monde et par lui en dissolvant en elle toutes les Raisons constituées pour en constituer de nouvelles qu'elle dépasse et dissout à son tour. C'est donc à la fois un type de rationalité et le dépassement de tous les types rationnels ; la certitude de pouvoir toujours dépasser rejoint ici la disponibilité de la rationalité formelle : la possibilité toujours donnée d'unifier devient la nécessité permanente pour l'homme de totaliser et d'être totalisé, pour le monde d'être une totalisation sans cesse plus ample et toujours en cours. ».

Jean-Paul Sartre, Critique de la Raison dialectique, Paris, NRF, 1960, Ed. Gallimard, p. 119 [64].

C'est en forgeant qu'on devient forgeron. On le voit, la dialectique et sa méthode sont une éternelle remise en cause des systèmes et des modèles mais également une remise en cause permanente (avec feed-back) d'elle-même. C'est là le prix à payer pour éviter de devenir un dogme.

Reprenant la conception matérialiste du monde de Marx : « La conception matérialiste du monde signifie simplement la conception de la

Nature telle qu'elle est, sans aucune addition étrangère », Sartre nous explique que « Dans cette conception, l'homme rentre au sein de la Nature comme un de ses objets et se développe sous nos yeux conformément aux lois de la Nature, c'est-à-dire comme pure matérialité gouvernée par les lois universelles de la dialectique. L'objet de la pensée, c'est la Nature telle qu'elle est ; l'étude de l'Histoire en est une spécification : il faudra suivre le mouvement qui engendre la vie à partir de la matière, l'homme à partir des formes élémentaires de la vie, l'histoire sociale à partir des premières communautés humaines. »

Cependant, ajoute-t-il, « Cette conception a l'avantage d'escamoter le problème : elle présente la dialectique a priori et sans justification comme loi fondamentale de la Nature. Ce matérialisme de l'extérieur impose la dialectique comme extériorité : la Nature de l'homme réside hors de lui dans une règle a priori, dans une nature extra-humaine, dans une histoire qui commence aux nébuleuses. Pour cette dialectique universelle, les totalisations partielles n'ont pas même de valeur provisoire : elles n'existent pas ; tout renvoie à la totalité de l'Histoire naturelle dont l'histoire humaine est une spécification. (…) Il y a un idéalisme matérialiste qui n'est au fond qu'un discours sur l'idée de matière ; son opposé véritable, c'est le matérialisme réaliste, pensée d'un homme situé dans le monde, traversé par toutes les forces cosmiques et qui parle de l'univers matériel comme de ce qui se révèle peu à peu à travers une praxis en « situation ». »

On peut ainsi voir toute la profondeur et la richesse de la pensée dialectique de Sartre, bien loin des clichés reproduits par certains journalistes en mal de copie qui ne se sont jamais donné la peine d'essayer (simplement essayer…) de comprendre la pensée de Jean-Paul Sartre. Comme ils ne le comprenaient pas, ils se contentaient d'en faire une sorte d'icône en nous rebattant les oreilles avec des phrases telles que « l'existentialisme est un humanisme » qui est le titre d'un de ses ouvrages, en fait un compte rendu d'une conférence qu'il a réalisée à Paris en 1945. La philosophie de Sartre ne se limite certes pas à cet aphorisme. On pourrait même dire par extension que chacune des philosophies que le

monde a connues est un humanisme particulier. Doit-on pour autant en déduire qu'une civilisation, bâtie sur un substrat économique particulier, est supérieure à une autre, basée sur une autre économie ? Comme on fait son lit, on se couche, dit le proverbe. La civilisation chrétienne n'a pas le monopole de la charité, la civilisation musulmane arabe n'a pas le monopole de la foi et la civilisation hébraïque n'a pas le monopole de l'espérance. Elles sont différentes, certes.

On a cherché à prouver que la civilisation occidentale, avec sa religion chrétienne (et ses chapelles : catholique, orthodoxe, protestante, etc.) était plus charitable, plus altruiste que l'embryon de société socialiste basée sur l'athéisme. Nous voyons maintenant, alors que tous les barrages juridiques – qui limitaient les dérives de la société occidentale – ont été brisés, quel visage a cette prétendue civilisation supérieure : égoïsme, volonté de puissance, manque d'empathie, indifférence…

Le réalisme philosophique est incompatible avec l'idéalisme puisqu'il en est l'exact opposé. Ainsi, en mathématiques, le concept de **nombre** fait partie de ces concepts qui ne parviennent pas à mettre d'accord les réalistes et les non-réalistes.

D'un point de vue épistémologique, les nombres existent-ils par eux-mêmes ou sont-ils une émanation de l'homme, une construction intellectuelle qui n'a pu voir le jour qu'à un certain degré de développement de l'humanité qui éprouvait le besoin de maîtriser ce concept, nécessaire pour survivre dans un environnement dangereux ? Par exemple, savoir que trois chasseurs ne sont absolument pas suffisants pour s'attaquer à un animal sauvage, qu'il vaut mieux alors s'abstenir, que cinq peuvent suffire mais ne sont pas un gage de succès tandis que si l'on est au moins sept on est certain de la victoire et donc de la possibilité de nourrir toute la tribu, femmes, enfants, vieillards compris , n'est pas une chose négligeable à l'époque.

Le concept de *nombre* est bien utile pour nous aider à comparer des quantités différentes. Certes, on ne compte pas les grains de sables dans une brouette, pas plus qu'on ne compte les molécules dans le lait : on utilise malgré tout des nombres pour évaluer en comparant le contenu d'un récipient par rapport au contenu d'un autre récipient (le kilogramme ou le litre, dans ces exemples).

Nous savons déjà que certains oiseaux ont la notion de nombre : des corneilles savent distinguer quel est le tas qui contient le plus de graines, rien qu'à la vue, alors que la différence ne saute pas nécessairement aux yeux.

Chez certaines tribus d'Australie, d'Afrique et d'Amérique du Sud, il n'existerait pas de noms de nombres autres que un, deux et … beaucoup. On peut rapprocher cela à la grammaire grecque qui use du singulier, du duel et du pluriel. Le russe est plus compliqué : il utilise le singulier, un pluriel de deux à quatre et un autre pluriel à partir de cinq !

Les bases utilisées pour la numération varient grandement selon les peuples. Nous savons qu'en français nous avons hérité de plusieurs bases : base décimale pour la plupart des calculs, base 60 pour les angles, les minutes et les secondes (un reste de système babylonien), base vingt (qui reste dans le nombre quatre-vingts), etc.

Certains Papous, populations autochtones de la Nouvelle-Guinée, qui seraient en guerre constante les uns avec les autres, sans cependant que celle-ci ait une incidence quelconque sur la croissance de la population, utiliseraient la base vingt non pas en comptant les dix doigts des mains et des pieds mais en comptant à partir de l'auriculaire droit, les doigts du milieu de la main droite ne comptant que pour un, le pouce droit, le poignet droit, le coude droit, l'épaule droite, l'oreille droite, l'öl droit, l'öl gauche, le nez, la bouche, l'oreille gauche, l'épaule gauche, le coude gauche, le poignet gauche, le pouce gauche, les trois doigts centraux, et enfin l'auriculaire de la main gauche. (Thèse de

doctorat de Richard Waminya, Université Lumière Lyon 2, soutenue le 14 novembre 2011, sous la direction de Jean-Claude Regnier : http://theses.univ-lyon2.fr/documents/lyon2/2011/waminya_r#p=0&a=top)

Ce système assez compliqué fait que parfois, ils s'embrouillent les pinceaux !

Pour un approfondissement, en ce sens, il convient de lire aussi l'œuvre monumentale de Georges Ifrah : « Histoire universelle des chiffres : l'intelligence des hommes racontée par les nombres et le calcul », parue aux Editions Laffont [65].

Hervé Zwirn, directeur de recherche associé au Centre de Mathématiques Appliquées de l'École Normale Supérieure de Cachan, pense qu'il ne peut s'agir que d'une construction intellectuelle. On peut le suivre jusqu'à un certain point, vu que les lois des nombres n'apparaissent que lorsque l'on parvient à « manipuler les nombres ».

Par contre, lorsqu'il en déduit que cela implique qu'une réalité objective n'existe que pour autant que nous en ayons conscience, je crois qu'il va trop loin dans son raisonnement. La réalité nous résiste : nous ne pouvons faire que ce que les lois de la réalité nous permettent de faire. Nous pouvons certes créer, imaginer, inventer une réalité poétique, artistique, etc. mais les lois inventées pour celle-ci ne se superposent pas aux lois de la réalité objective. Et quand bien même cela arriverait-il que ce ne serait que pure coïncidence.

Pourquoi le monde ne pourrait-il exister si nous n'étions pas là pour en avoir conscience ? Après tout, la terre a connu une partie de son histoire où l'homme était totalement absent. Pour moi, l'émergence ne rentre pas **nécessairement** en contradiction avec l'intuition. Car c'est justement quand l'intuition entre en résonance avec l'émergence (la réalité objective) que l'homme fait les plus grandes découvertes.

Le fait que nous ne sachions pas nécessairement ce qui va se passer pour certains phénomènes que nous créons (systèmes complexes même régis par des lois simples) prouve simplement que nous ne maîtrisons pas encore suffisamment ces systèmes et les interactions fines entre les lois qui les gouvernent.

En conséquence, je peux donc dire « *sum, ergo cogito* » et non l'inverse comme le déclarait Descartes. *C'est-à-dire que c'est parce que je suis, que j'existe non seulement comme être mais surtout en tant qu'être pensant, que ma faculté de penser s'exerce puisque mon cerveau en est capable (après toute une très longue série de transformations, certaines excessivement rapides, d'autres très lentes) : mort, je ne suis plus, donc je ne pense plus, je ne suis plus alors un « être pensant » car c'est parce que j'existe comme être pensant, donc vivant, que je peux penser (je suis donc un être qui se dit je vis, et comme j'ai le don de la raison, je pense, et comme je pense à mon existence comme humain, je suis humain).*

Dans un article consacré à la recherche exobiologique paru dans la revue « Ciel et Espace » en juillet 2012, Jean Schneider, astronome au laboratoire Luth de l'observatoire de Paris-Meudon, reprend la déclaration de Descartes et son article est d'ailleurs intitulé « Je pense, donc ils existent ».

Il y reprend les questions qu'il faut poser concernant l'exobiologie et là, je le suis tout à fait : « *Qu'est-ce que la vie ?* » Ou : « *À partir de quel niveau de complexité un système doit-il être déclaré vivant ?* »

En tout cas, plus on en connaît sur l'Univers, plus on peut dire que la Terre n'est qu'une planète parmi des milliards d'autres.

Tout récemment encore, analysant les images qui nous parviennent du télescope Kepler de la NASA, les astronomes réunis à Long Beach lors de la conférence annuelle de l'American Astronomical Society, pensent qu'il y aurait autour de chacune des étoiles qui forment notre Voie Lactée, au

moins une planète qui orbite autour. Et parmi elles, il y en aurait environ 10 milliards qui seraient semblables à notre Terre, c'est-à-dire une planète tellurique, composée d'un noyau, d'une croûte et peut-être d'une atmosphère. Telle est l'opinion de François Fressin, astronome de la Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics.

La question est bien évidemment de savoir ce qu'est la vie (quel degré minimum de complexité faut-il atteindre) et quelles sont les conditions à réunir pour que celle-ci se développe. La réponse à ces questions est bien entendu liée à ce que Kant (le vrai Kant, celui de « Critique de la Raison pure » [66], pas celui décrit avec assez d'humour d'ailleurs par Jean-Baptiste Botul, avatar, avec celui de Fredo Manon Troppo, de Frédéric Pagès, vrai philosophe lui), appelle un « jugement », jugement que l'on porte de manière arbitraire, car il n'y a pas de réponse objective.

Reprenant le paradoxe de Zénon d'Élée concernant le mouvement, il écrit : *« comment penser une intelligence non humaine à partir de l'intelligence humaine, quel que soit le sens donné à ce mot ? »*

Il disait :

« Sont encore incorporels le temps, qui est une division du mouvement du monde, et au sujet duquel il faut distinguer le passé et l'avenir, qui sont illimités, et le présent, qui est limité. »

Le mouvement, d'après la logique de Zénon, semble impossible. Pourtant, nous savons que celui-ci est possible, puisque nous le constatons à chaque instant. Comment résoudre ce paradoxe, sinon en déclarant qu'il y a nécessairement quelque erreur dans la logique de Zénon ?

Henri Bergson réfute le sophisme de Zénon :

« Quand Achille poursuit la tortue, chacun de ses pas doit être traité comme un indivisible, chaque pas de la tortue aussi. Après un certain nombre de pas, Achille aura enjambé la tortue. Rien n'est plus simple. Si vous tenez à diviser davantage les deux mouvements, distinguez de part et

d'autre, dans le trajet d'Achille et dans celui de la tortue, des sous-multiples du pas de chacun d'eux ; mais respectez les articulations naturelles des deux trajets. Tant que vous les respecterez, aucune difficulté ne surgira, parce que vous suivrez les indications de l'expérience. » Henri Bergson, L'Evolution créatrice, Quadrige/PUF, 1991, p. 310 [67]

Effectivement, la distance entre Achille et la tortue va diminuant, s'annule puis Achille dépasse la tortue et la distance entre eux va alors augmentant.

Le paradoxe de Fermi concernant la vie extra-terrestre peut se résumer à : « *S'ils existent, ils devraient être là. Mais où sont-ils donc ? Ils auraient dû nous visiter plusieurs fois déjà par le passé* »

La réponse bien évidemment, n'est pas simple. Et Frank Drake, astronome à l'observatoire de Green Bank, l'avait mise en équation. (voir dans Wikipedia : http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89quation_de_drake)

Pour résoudre ce paradoxe, comme le paradoxe de l'œuf et de la poule d'ailleurs, il faut partir de l'hypothèse que l'intelligence (qu'elle soit humaine ou autre), est le fruit d'une lente évolution naturelle.

Mais cela ne satisfait pas Jean Schneider qui pense que c'est en contradiction avec l'expérience empirique de la démarche scientifique :

« *Dans toute théorie scientifique, on part d'observations, mais aussi de concepts a priori qui, si leur efficacité est validée après coup, sont néanmoins là avant toute application de l'expérience.* »

Ciel et Espace, hors série n° 19, p. 90

Jusqu'à un certain point ou pourrait encore le suivre, mais pas lorsqu'il va jusqu'à dire que « l'on peut soutenir sans paradoxe que ce n'est pas le cerveau qui crée la pensée, mais la pensée qui crée le cerveau ».

« Et cela vaut aussi pour la notion de temps, si bien que ce n'est pas la pensée qui émerge de l'évolution naturelle de l'Univers, mais c'est l'Univers et son « histoire » qui émergent de la pensée ». (Ibidem)

Et de conclure qu'il se pourrait que « la pensée humaine soit la seule dans l'Univers ».

Ici, seul Wittgenstein peut venir à la rescousse : il s'agit ici de questions humaines basées sur le langage humain, qui n'est certes pas un langage scientifique. « On n'habite pas un pays, on habite une langue », disait Emil Cioran, ce philosophe roumain du désespoir lucide. Aveux et anathèmes (1987), éd. Gallimard, 1987, p. 21 [68]

« On a beaucoup écrit, également, sur les verbes et les formes verbales des langues bantou et on a peut-être plutôt décrit que défini valablement la valeur et le sens de ces formes. L'un dit que ces formes verbales sont des temps, alors que l'autre prétend que dans les langues bantoues il n'y a pas, à proprement parler, de temps. Le Noir exprime le temps, le lieu et la distance d'une autre façon que nous. Nous constatons ce fait sans pouvoir en donner une explication complète. (…)

Quand un Noir parle d'une action passée et veut uniquement considérer et exprimer le fieri (le devenir) : le " commencer ", le " être presque achevée ", le " ne pas encore être achevée " ou la " situation réalisée ", il utilisera pour cela des formes verbales, qui expriment uniquement cet aspect, sans la moindre précision de temps ; (c'est peut-être à cause de ces formes que l'on nie l'existence de " temps " dans les verbes bantous).

Mais quand le Muntu considère son éloignement plus ou moins grand par rapport à cette action passée, il emploie pour cela des formes verbales, qui sont réellement des " temps ". Ce n'est pas par d'autres petits mots surajoutés qui déterminent le temps, mais par la construction synthétique intérieure, par des infixes, des suffixes, ou l'intonation que les formes rendent aussi exactement et explicitement l'appréciation correcte de l'éloignement dans le temps, de sorte qu'il s'agit ici de " temps " plus véritablement que dans n'importe quelle forme ou temps de nos langues européennes.

Ainsi la forme en elle-même fera comprendre clairement, que l'action est passée par exemple depuis quelques instants, ou aujourd'hui mais déjà un peu de temps, ou depuis quelques jours, ou depuis très longtemps déjà.. »

Mélanges de philosophie bantou

Recueil de textes du P. Placide Tempels O.F.M. Préparés par A.J. Smet

C

P

http://www.ledozophilosophique.netne.net/Telechargement/FTempels-La_philo_bar

Nous savons également que la langue russe n'utilise pas le temps comme la langue française : il insiste sur ce que l'on appelle l'*aspect* qui distingue si une action commencée est ou non terminée (le perfectif ou l'imperfectif ; on parle également de télicité), cela pour les verbes dits dynamiques ; pour les verbes « statiques » comme savoir, ignorer, aimer, croire l'aspect ne joue pas.

Quand on sait qu'il existe sur Terre au moins 6909 langues parlées (recensées par le site <http://www.ethnologue.com>) mais que seuls 193 États sont membres de l'ONU, on ne peut que s'étonner, surtout que seules six langues sont les langues officielles de l'Organisation des Nations Unies : l'anglais, l'arabe, le chinois, l'espagnol, le français et le russe. D'autant que les cinq membres permanents ayant droit de veto ne regroupent que quatre langues : le chinois, le russe, le français et l'anglais.

Sur la conception du temps chez Cioran (temps historique, temps mythique, temps existentiel et temps éternel), il est intéressant et très instructif de lire la thèse de doctorat que vient de soutenir Nadia-Irina Chelaru « *La dimension temporelle chez Emil Cioran* », Université de Waterloo, Ontario, Canada, 2012,

Quand Schneider dit que c'est la pensée qui crée le cerveau et non le cerveau qui crée la pensée, on aurait tout d'abord l'impression qu'il y a une équation, mais ce n'est qu'un leurre.

Le verbe créer dans la première proposition a-t-il le même sens (la même sémantique) que dans la seconde proposition ? Je ne le pense pas.

D'ailleurs les mots « pensée » et « cerveau » n'ont pas le même sens non plus dans la première et la seconde proposition. Et donc, au final, on peut douter du tout.

Certes, par abus de langage, on peut dire que la pensée crée le cerveau : c'est le concept humain de « cerveau » énoncé par la pensée et qui est traduit en paroles que naît la « représentation » du cerveau objectif. Tout ce qui est humain passe par l'humain. Mais cela ne veut pas dire que si notre pensée était incapable de concevoir le mot et le concept de cerveau, ce dernier n'existerait pas ! Le chat, par exemple, n'a peut-être pas la notion de cerveau, cela ne veut pas dire que celui-ci n'en ait pas un !

Avec la pensée, la « chose en soi » devient « chose pour nous ».

*Ainsi, le spermatozoïde et l'ovule existent mais ne pensent pas. Après leur union, et surtout après tout un long parcours, l'ovule (gamète femelle) fécondé par le spermatozoïde (gamète mâle) se transforme radicalement : l'œuf se transforme en embryon, puis en fœtus (cfr René Frydman, « Dieu, la médecine et l'embryon » [69]. Le nouveau-né, le nourrisson, existent, sont, et d'une certaine manière, ils pensent déjà, mais leur pensée n'est pas encore structurée, et même s'ils sont conscients d'être là, ils ne sont pas encore conscients d'être là **en tant qu'être singulier**. Petit à petit, la conscience structurée avec l'aide de la parole (mais pas seulement, il s'agit d'un processus extrêmement complexe), par un va-et-vient continu entre le cerveau et les sens, l'enfant devient un être pensant et conscient d'être quelqu'un de particulier, d'être UN.*

Je dis " je suis " et en disant cela je sais que je suis. C'est parce que je suis doué de conscience et de raison que je puis dire " je suis " (un animal non doué de raison ne peut pas se penser en tant qu'animal non pensant et se dire je suis un animal) et comme humain, même si je suis muet, je peux soit l'écrire, soit le faire savoir autrement. L'existence est une condition nécessaire mais pas suffisante pour penser.

Nous sommes de la matière qui réfléchit (en « brûlant de l'énergie ») à l'existence de la matière. Le terme « réfléchit » est bien adapté, puisque la « vérité » est l'**image** conforme, **relativement** exacte, conforme, de la réalité. Et notre cerveau peut même réfléchir au cerveau qui réfléchit au cerveau qui réfléchit à l'existence de la matière et de l'énergie ; et ainsi de suite. André Breton disait, lors d'un entretien dirigé par Ferdinand Alquié, que « Le cosmos est un cryptogramme qui contient un décrypteur : l'homme. »

Cependant, ici aussi, nous devons introduire l'histoire : notre cerveau en a une, comme nous-mêmes.

Lionel Naccache, de l'Institut du cerveau et de la moelle épinière à Paris, pense que contrairement à ce qu'on avait cru auparavant (la conscience ne serait qu'un épiphénomène qui nous permet d'apprécier après coup la réalité), la conscience possède des propriétés bien à elle [70]. Selon lui, chacun d'entre nous créerait en permanence des « scénarios fictionnels » ; nous envisageons en quelque sorte toutes les possibilités qui se présentent et même au-delà ! (voir à ce propos la thèse de Penrose sur la conscience quantique qui semble corroborer parfaitement cette image : nous calculerions toutes les possibilités grâce à notre « ordinateur quantique » naturel, le cerveau). Ainsi donc, c'est nous-mêmes qui écrivons notre propre « roman de notre vie ». Notre libre-arbitre se verrait ainsi fondamentalement expliqué et confirmé. C'est d'ailleurs ce que confirme l'étude de Peter Ulric Tse, chercheur en neurosciences cognitives, avec Alex Shlegel, au Dartmouth College : le libre-arbitre possède une base biophysique dans le fonctionnement de notre cerveau.

L'espace mental ou, selon Stanislas Dehaene et Lionel Naccache « *l'espace de travail global conscient* » serait un réseau central permanent, un réseau de faisceaux de neurones ayant sa structure propre chez chacun d'entre nous. C'est seulement ainsi que toute notre conscience serait à chaque instant visible, identifiable à l'activité neuronale cohérente. (Dehaene S., Naccache L. (2001) *Towards a cognitive neuroscience of*

consciousness : basic evidence and a workspace framework)

Il reste maintenant à réaliser le grand labeur éreintant qui consiste à répertorier, analyser, relier de manière systématique chacune des fibres des faisceaux aux différentes fonctions du cerveau.

La récente étude d'Alex Shlegel, chercheur en neurosciences à l'université Dartmouth, à Hanover, dans le New Hampshire, aux Etats-Unis, étude publiée dans la revue PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences) visant à cartographier les zones actives lors d'exercices « boostant » l'imagination et mettant en évidence pas moins de onze régions impliquées dans le processus vient conforter cette théorie.

Cela veut donc bien dire que « le contenu de notre conscience est identifiable à chaque instant à l'activité neuronale cohérente et temporellement stabilisée de l'espace de travail global » (Naccache L. (2006), *Le nouvel inconscient, Freud, Christophe Colomb des neurosciences*, Paris, Odile Jacob, p. 282)

Cette découverte est à rapprocher de celle de Le Xiao avec la mise en évidence d'une synapse géante jouant le rôle de « chef d'orchestre » du cerveau. Elle donne également de l'eau au moulin des matérialistes.

En effet, tout système physique peut se trouver dans un état quantique d'énergie définie, bas ou haut, mais également dans des états superposés. Nous ne pouvons, selon le principe d'incertitude de Heisenberg, connaître parfaitement (avec une grande précision) tous les observables en même temps. Mais nous pouvons en connaître un avec une précision suffisante (par exemple l'énergie d'un électron). Lorsque nous évaluons une situation (danger, pas de danger), nous exécutons une sorte de « décohérence quantique » : nous choisissons l'une ou l'autre alternative, nous *faisons pencher la balance d'un côté ou de l'autre*. Et nous agissons.

À ce propos, le physicien Carlo Rovelli nous dit lui, sur le site Edge.com que « le libre-arbitre n'a rien à voir avec la mécanique quantique. Nous

sommes fondamentalement des êtres imprévisibles, comme la plupart des systèmes macroscopiques. Il n'y a pas d'incompatibilité entre le libre-arbitre et le déterminisme microscopique ».

Un autre corollaire de cette théorie est que notre cerveau bénéficierait des avantages de l'intrication quantique : la non-localité.

Subir Sachdev, professeur de physique à l'Université Harvard, aux États-Unis, a montré qu'il existe même une hiérarchie dans l'intrication : l'intrication de myriades de particules commence toujours par l'intrication de deux particules, puis ces deux particules se comportant comme une seule, se combinent avec deux autres particules intriquées, et les quatre obtenues, se comportant comme une unique particule, se combine alors avec quatre autres particules intriquées, et ainsi de suite, jusqu'à l'obtention d'une intrication de 10^{23} particules. Et ce phénomène serait applicable à différents matériaux intriqués. Bien plus, en s'inspirant de la théorie des cordes et ses dimensions complémentaires enroulées sur elles-mêmes, il pense que le degré d'intrication peut se comparer à une dimension supplémentaire. Il parvient de la sorte à remplacer un problème mathématiquement insoluble par un autre beaucoup plus simple, et donc résoluble. C'est ainsi qu'il a étudié le comportement des métaux dits étranges : l'arséniure de baryum et de fer « dopé » par 30% de phosphore (le phosphore remplace l'arsenic dans le métal), le métal devient supraconducteur, ce qui ne pourrait s'expliquer que par un phénomène d'intrication massif.

Voilà pourquoi nous pourrions envisager si l'on maîtrisait l'ensemble des connaissances et des techniques liées à l'intrication quantique la transmission d'informations pratiquement instantanées et peut-être même des voyages à des vitesses supra-luminiques (malheureusement, ce n'est pas pour bientôt) !

De plus, cette particularité neurologique permettrait d'expliquer pourquoi nous avons tant de facilité à mettre en relation des phénomènes qui *a priori* n'ont rien à voir l'un avec l'autre. Notre intuition lui devrait

donc beaucoup.

Dans un récent article paru dans la revue « Sciences Humaines », David Eagleman, qui dirige le laboratoire Perception et Action au Baylor College of Medicine à Houston (Texas), se penche sur la conscience : nous savons que parfois, nous devons répondre à des sollicitations diverses, contradictoires. Qui finalement décide ? Daniel Kahneman voit deux systèmes distincts : l'un rapide, automatique, l'autre lent, réfléchi. Hémisphère droit, hémisphère gauche.

Selon Eagleman, « la conscience existe pour contrôler les systèmes zombies et répartir les contrôles entre eux », « la conscience est le PDG de la compagnie, le décideur qui définit les orientations au plus haut niveau ». Les « systèmes zombies » seraient des circuits neuronaux hyper-spécialisés qui travaillent dans l'ombre, d'où le nom.

Reste à comprendre comment cette conscience fonctionne véritablement, comment reçoit-elle les signaux de danger, et comment cette conscience évalue-t-elle le danger, la décision à prendre, etc.

Avec Stanislas Dehaene, il pense que dans l'architecture cérébrale (les faisceaux de neurones) il existe deux « compartiments anatomiques et fonctionnels distincts », l'un composé d'une myriade de circuits cérébraux travaillant en parallèle, le second, plus distribué, ferait émerger une représentation mentale consciente, qu'il appelle « *espace de travail global conscient* ». (Lionel Naccache, *Le nouvel inconscient*, Éditions Odile Jacob, 2006 [71] et *Perdons-nous conscience*, ibid., 2010.

Dans une étude parue dans PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences), vol. 109 en 2012, Laura D. Lewis relate que pour savoir ce qui distingue l'état conscient de l'état inconscient (par exemple en cas d'anesthésie opératoire), Patrick Purdon et ses collègues du M.I.T. ont implanté des électrodes en divers points du cerveau de patients devant subir une intervention. Ils ont constaté qu'au moment du passage de l'état conscient à l'état inconscient induit par le propofol, l'activité du cerveau

devient oscillatoire ($< 1\text{Hz}$) : certaines zones du cerveau voient leurs neurones s'activer tous en même temps, alors que dans d'autres, ils sont au repos. L'activité corticale diminue dans une partie du cerveau alors qu'elle augmente dans l'autre, et cela de manière asynchrone. Sous l'action de l'anesthésie, les réseaux de neurones restent intacts, mais leurs fonctions sont isolées dans le temps et dans l'espace. La conscience serait d'après eux une activité synchrone de zones distantes du cerveau à fonctions variées : perception, mémoire, émotions, volonté.

Le cerveau d'un bébé à peine né est-il capable de penser ? D'une certaine façon, oui, puisqu'il est déjà suffisamment « câblé », qu'il possède tous les faisceaux de neurones importants déjà constitués. Et l'on pourrait être effectivement tenté de répondre par l'affirmative mais est-ce bien raisonnable ?

Quand nous disons « penser », c'est aussi penser le monde, nous parlons d'être capables de comprendre, d'appréhender le monde qui nous entoure.

Or, le cerveau d'un bébé à peine né n'a pas encore mis en place toutes les connexions qui lui permettraient de comprendre le monde, c'est-à-dire de lui donner du sens. Certes, il est déjà bien pré-câblé avec des faisceaux de neurones déjà fonctionnels, mais ce n'est qu'après quelques années que les centaines de milliards de connexions neuronales se soient faites, que le cerveau, petit à petit, parvient par un aller-retour continu, par approches successives, par une sorte de jeu de succès et d'erreurs, à se situer dans la réalité et de se structurer grâce aux différents sens, grâce à la parole, grâce à l'expérience. Au début, la nature fait dans l'excès (dans un autre domaine, on connaît le nombre très élevé de spermatozoïdes au départ et pratiquement l'unique survivant à l'arrivée). Le nombre de connexions sont de loin supérieures à ce qui est nécessaire : c'est l'époque où le cerveau grandit le plus vite, car il y a une explosion de connexions synaptiques. Le cerveau gonfle en quelque sorte.

C'est également la période où le cerveau apprend le plus, est potentiellement le plus créatif, le plus « génial ».

Est-ce à dire pour cela que deux cerveaux qui écoutent une musique, qui résolvent un problème ou qui lisent une histoire voient, comprennent et réagissent fabriqueraient des connexions identiques ? Je ne le crois pas parce que nous sommes tous différents et que chacun a un génome, une histoire, une perception, une inclination et une vision du monde différentes. Une même expérience, vécue via les cinq sens se traduit différemment d'une personne à l'autre : nous pouvons éprouver de la peur mais chacun l'éprouve de manière totalement différentes et les zones du cerveau qui s'activent ne sont pas les mêmes.

Si vous regardez des images de neurones, avec leur noyau, les axones, les connexions synaptiques et dendritiques dans le cerveau, et que vous les confrontez à des images de « filaments » de galaxies dans l'Univers, vous ne pourrez qu'être étonné par leur ressemblance !

Toute la polémique entre Noam Chomsky et Burrhus Frederic Skinner à propos de l'acquisition du langage peut être résolue simplement : l'enfant apprend et maîtrise son langage maternel à une vitesse stupéfiante parce que parallèlement, les connexions dans son cerveau se mettent en place à une vitesse également prodigieuse.

« J'ai essayé de suggérer que l'étude du langage peut très bien, comme on le supposait traditionnellement, fournir des perspectives remarquablement favorables pour l'étude des processus mentaux chez l'homme. L'aspect créateur de l'utilisation du langage, lorsqu'on l'étudie avec soin et attention pour les faits, montre que les notions d'habitude et de généralisation, comme déterminants de la connaissance ou du comportement, sont tout à fait inadéquates. L'abstraction de la structure linguistique renforce cette conclusion, et elle suggère en outre que dans la perception comme dans l'apprentissage l'esprit joue un rôle actif pour déterminer le caractère de la connaissance acquise. L'étude empirique des universaux linguistiques a mené à la formulation d'hypothèses très restrictives et, je crois, très plausibles, en ce qui concerne la variété possible des langues humaines, hypothèses contribuant à la tentative de

développer une théorie de l'acquisition de la connaissance qui donne à l'activité mentale intrinsèque la place qui lui est due. Il me semble donc que l'étude du langage devrait occuper une place centrale dans la psychologie générale . »

Noam Chomsky, *Le langage et la pensée*, Petite Bibliothèque Payot, 1969, p. 140[72]

Chomsky, auteur dès 1957 de la « grammaire universelle » qui serait un ensemble de principes inscrits dans nos gènes, a raison dans le fait qu'il doit exister un pré-câblage (il est l'inspirateur de la thèse que Marcel Locquin a développée) mais il me semble aussi que Skinner a raison également de par le fait que ce câblage répond de manière rapide et se développe comme une progression logarithmique lorsque l'enfant apprend, et se comporte en imitateur de ses parents ou des proches.

Puis, petit à petit, les nouvelles connexions se font moins nombreuses, certaines tombent, n'étant pas ou plus « utiles ». D'autres, les plus nécessaires à la structuration du cerveau, se renforcent, deviennent des structures permanentes, organisant l'information dans le cerveau. Lorsque le langage s'est suffisamment développé, lorsque l'enfant sait utiliser ses neurones pour se voir, appréhender sa place dans le monde de ses parents d'abord, la conscience de soi apparaît enfin. Alors seulement nous pouvons dire que nous sommes capables de penser. Puis d'appréhender le monde qui nous entoure, de « raisonner le monde ». Ce n'est pas un hasard si l'on situe à environ sept ans l'*âge de raison*. Mais, bien sûr, on commence à penser bien plus tôt.

D'après les dernières trouvailles en matière d'évolution du cerveau, il semblerait que notre cerveau évolue, s'affine également au niveau fonctionnel. Ainsi, les diverses connexions entre les différents groupes de neurones *changeraient d'intensité avec l'âge*. C'est ce que montrerait l'imagerie par résonance magnétique de la connectivité fonctionnelle (IRMcf), mesurant en quelque sorte la *solidité* des connexions neuronales. En gros, avec l'âge, les réseaux neuronaux proches laissent la place à des réseaux neuronaux distants. Aurait-on découvert ainsi la source de la

sagesse ?

[L'âge de notre cerveau mesuré par Imagerie. La Recherche, n°446, novembre 2010, p. 24]

Notre personnalité, nous la formons au fur et à mesure que nous nous confrontons avec le réel. Le réel est l'ensemble des circonstances de fait avec lesquelles nous interagissons : terre, air, eau, chaleur, personnes, sociétés, etc. Nous sommes finalement devenus ce qu'est devenu notre propre cerveau. Notre personnalité de maintenant est ce qu'est notre cerveau maintenant. Un simple accident vasculaire cérébral, une tumeur, un choc traumatique, une barre de fer qui vous troue le cerveau, et voilà votre personnalité qui peut se transformer : vous étiez avant un être affable, prévenant, circonspect, bien éduqué, et voilà que vous vous transformez en quelqu'un de complètement différent, chez qui la pudeur n'existe plus, un être sans aucune entrave morale, qui jure et blasphème, etc. Voyez Phinéas Gage, ce contremaître des chemins de fer américains victime d'un accident du travail. En effet, en tassant la poudre noire dans un trou foré dans la roche pour la faire exploser, Phinéas oublie de mettre du sable entre la poudre et sa barre à mine. Une étincelle fait sauter la poudre et Phinéas reçoit la barre en plein dans une partie du visage : la barre traverse son crâne, produisant des dégâts irréversibles au lobe frontal gauche. Le « sens moral » de Phinéas en est grandement affecté. Un cas presque similaire s'est produit au Brésil durant le mois d'août 2012 : un jeune ouvrier de 24 ans, travaillant pour une entreprise de construction, Eduardo Leite, se penchait pour ramasser un outil lorsqu'il reçut une barre de fer de 180 centimètres tombée du 4^e étage qui lui a transpercé le crâne pour ressortir entre les deux yeux. Le chirurgien qui l'a opéré a déclaré qu'il n'avait pas de séquelles apparentes, le lobe frontal perforé n'ayant pas de fonction majeure connue. Nous suivrons l'affaire et nous renseignerons pour savoir si son « sens moral » est resté tout à fait intact, contrairement à Phinéas Gage.

Voilà qui prouve en tout cas que notre sens moral a bien un support matériel dans le cerveau.

La thèse de Nicolas Baumard, actuellement chercheur à l'Université de Pennsylvanie, vise justement à comprendre d'où nous vient le sens moral. La théorie naturalise et la théorie mutualiste tentaient de répondre à cette question. Selon la première, nous serions dotés d'un organe de la morale, ce qui nous équiperait d'une disposition universelle à la morale. Selon la seconde théorie, si nous agissons de manière morale, c'est parce que nous en retirons un bénéfice mutuel. La conclusion de son étude, est que si aucune de ces théories ne parvient à convaincre, il en est autrement si l'on rassemble les deux théories en une seule théorie cohérente. (cf http://www.risc.cnrs.fr/Theses_pdf/2008_Baumard.pdf)

Bien plus, dans ses récentes recherches, Nicolas Baumard en vient à la conclusion que ce ne sont pas les religions qui ont induit le sens moral mais au contraire que c'est ce sens inné de la morale qui a été à l'origine de la création des religions. Nous ne sommes pas moraux parce que nous sommes religieux mais c'est parce que nous sommes des êtres dotés d'un sens moral que nous sommes attirés par les mouvements religieux.

Toute l'explication est à trouver donc dans le cerveau humain. Et c'est aussi notre cerveau qui nous permet d'appréhender les images, le mouvement, et donc le temps.

Le concept d'*âme* est, dans toutes les mythologies comme d'ailleurs en philosophie idéaliste (métaphysique) – et encore plus dans la mythologie chrétienne -, un concept un peu particulier : car l'âme a une naissance (nous naissons avec notre âme) mais n'a pas de mort. Étrange. Que faisait donc l'âme avant de naître ? Mystère et boule de gomme.

Emmanuel Ransford, autoproclamé « chercheur indépendant », imagine une « gouttelette élémentaire de psychisme » qui serait liée à chaque particule. La pensée ne proviendrait pas de la complexité, des phénomènes quantiques, mais serait donc issue de ces gouttelettes de psychisme, gouttelettes impossibles – et pour cause – à mettre en évidence. La physique des gouttelettes de psychisme n'a pas encore trouvé

le moindre soutien. Le hic, avec cette théorie, c'est que le psychisme pourrait même exister sans la matière, sans leur support. Nous ne sommes donc pas étonnés qu'il développe son concept en supposant un dieu créateur …de gouttelettes psychiques ?

Notre cerveau pensant et agissant est le résultat du développement de notre corps, de sa structuration, et le corps est le résultat de la rencontre d'un ovule et d'un spermatozoïde dans des conditions favorables telles que l'œuf fécondé peut se développer jusqu'à atteindre le stade adulte (mâle ou femelle) où il peut lui-même se reproduire.

Qu'est donc l'âme avant la rencontre entre un ovule et un spermatozoïde ? Comment prouver qu'elle pourrait exister (sans parler de son existence réelle). Et que dire des milliards de milliards de milliards d'âmes qui auraient pu exister si l'on prend en compte tous les ovules ayant existé et tous les spermatozoïdes ayant essayé de les féconder sans y réussir cependant ? Et que dire de l'âme immédiatement, tout de suite après la fécondation ? L'âme de Moïse, de David, de Salomon, existaient-elles avant leur naissance ? Et pourquoi existeraient-elles encore, de même que celle de Jules César ou de Xénophon ? Et l'âme de l'homme de Cro-Magnon, de l'homme de Neandertal, l'âme de Lucy, l'âme de l'homme Toumaï et de tous ceux qui l'ont précédé ?

On dit souvent que « les yeux sont le reflet de l'âme ». Ce sont donc les yeux qui transmettent à autrui notre « vision du monde » et notre « paysage intérieur ».

Ce qu'on appelle la *noétique* est une branche de la philosophie métaphysique (idéaliste). Anaxagore disait que le *noûs* (esprit en grec) était la cause de l'univers. La tradition chrétienne a repris ce concept à son compte pour en faire « l'esprit de Dieu » qui crée le monde.

La révolution numérique (informatique) a été à l'origine d'une nouvelle forme de cette noétique, et, par abus de langage, celle-ci parle de « révolution noétique » : tous les objets que nous utilisons actuellement

(i-phone, i-pod, tablettes, smartphone, etc.) seraient non seulement de plus en plus petits (c'est une évidence) mais également *plus intelligents*. Qu'il y ait une part plus grande d'intelligence dans la création de ces produits, je veux bien l'admettre, mais que les produits eux-mêmes sont « intelligents » voilà une limite à ne pas dépasser ou alors nous n'avons pas du tout la même conception de l'intelligence. Un ordinateur, c'est bête : cela fait ce qu'on lui dit, et il le fait bien ; si on l'utilise à bon escient, s'il n'y a pas de bug dans le programme, et surtout s'il y a de l'énergie pour le faire fonctionner. Combien de fois n'a-t-on pas entendu la phrase : « la batterie de mon portable est à plat » ; Certes, l'informatique et les nouvelles technologies sont de plus en plus présentes dans notre vie de tous les jours, et cela va s'accélérer sans conteste, mais ce n'est pas pour autant que les ordinateurs (nous lisons avec intérêt l'évolution de l'ordinateur quantique D-Wave) détrôneront l'intelligence humaine (sauf dans les films de science-fiction, bien sûr : il s'agit d'un filon qui rapporte énormément d'argent et l'on frissonne à chaque fois).

Dans le film du réalisateur mexicain Alejandro González Iñárritu, la vie, le souffle vital, l'âme « pèserait » 21 grammes, et c'est ce qu'on perdrait au moment de notre mort. Pour certains, cela peut paraître dérisoire et cela tendrait à conforter les tenants de l'animisme. Pourtant, à y regarder de plus près, et si l'on suit Einstein et sa célèbre formule, 21 grammes, cela équivaut à $1,887 \times 10^{15}$ Joules ! À titre de comparaison, la bombe qui a rasé Hiroshima (qui n'était pas une bombe « H » de fusion mais une bombe « A » de fission nucléaire), équivaut à 4,184 TJ (térajoules), soit $4,184 \times 10^{15}$ Joules !

La philosophie hindoue, elle, est fondamentalement plus généreuse que la philosophie occidentale et accorde une âme non seulement à la femme, mais à tous les êtres vivants, y compris les végétaux. La métempsycose fait le reste.

D'ailleurs, les tenants de cette philosophie idéaliste qui octroyaient de manière si « généreuse » l'âme à tous les *citoyens de bonne famille* (qu'ils faisaient d'ailleurs descendre d'un dieu ou d'un demi-dieu pour se donner

bonne contenance) ont bien été obligés, s'ils ne voulaient pas être écartés comme ânes (et pas âmes) ignares, de s'adapter : au départ, ils accordaient une âme comme ils accordaient la citoyenneté. Les esclaves en étaient dépourvus, ainsi que les femmes !

Or, on sait depuis l'ethnologue Morgan que le destin de la femme n'a pas toujours été au second plan : il fut une période dans l'histoire de l'humanité où la femme régnait en maître (ou plutôt maîtresse). Est-ce un pur hasard si durant cette période, c'est une divinité féminine que l'on adorait ?

Dans l'ouvrage de Lao Tseu, on peut lire :

« Il est un être d'origine inconnue, qui exista avant le ciel et la terre, imperceptible et indéfini, unique et immuable, omniprésent et inaltérable, la mère de tout ce qui est. »

Même dans la population arabe, machiste s'il en est, où la femme ne jouit que de peu de droits, il existait une déesse préislamique nommée Uzza (identifiée à Aphrodite chez les Grecs, Isis chez les Égyptiens et Vénus chez les Romains), et était la déesse de la fertilité : la racine du mot « zy » signifierait « puissance ».

Et même de nos jours, le touriste qui se rend chez les Touareg est vraiment étonné de voir combien la femme targuia détient de pouvoir : non voilée contrairement aux hommes, elle est fière, parle d'égal à égal avec les hommes et elle détient le savoir (ce sont les femmes qui connaissent le mieux la langue berbère ainsi que l'écriture Tifinagh et la transmettent à leurs filles en même temps que tout le savoir que doit détenir une future femme : cuisine, couture, éducation, économie). Le mari la tient en haute estime, et après l'accouchement, le mari se retire durant quarante jours. Il réapparaît alors accompagné de présents : nouvelle robe, nouvelles sandales. Un grand hommage à la maternité.

Les hommes font la guerre, le commerce, tout le reste est du domaine de la femme targuia.

Selon la tradition orale, les Touaregs seraient les descendants d'une d'une très belle, grande et noble reine saharienne du IV^e siècle après J.-C., appelée Tin-Hinan, dont le nom signifierait « celle qui vient de loin » (elle serait en effet d'origine berbère plus précisément du sud du Maroc et aurait traversé le Sahara, accompagnée de sa suite, dont la fidèle Takamat). Pierre Benoît s'en est largement inspiré pour son roman l'Atlantide dont l'héroïne est Antinéa, jeune guerrière farouche. Cette tradition a rejoint l'histoire lorsqu'on a découvert et identifié la sépulture de la fameuse reine Tin-Hinan dans un tumulus à Abalessa dans le Hoggar. Elle reposait sur un lit sculpté, était ornée de bracelets d'or et d'argent. [73]

Tout cela tend à prouver qu'il fut un temps où les femmes avaient tout le pouvoir dans cette société matriarcale. Faut-il s'étonner dès lors que les dieux étaient des déesses ?

Étrangement, à la suite du renversement de pouvoir, Dieu change de sexe avec le genre qui dirige la société humaine et a le haut du pavé ! Ne me dites pas que c'est par un *pur* hasard !

Dans la culture précolombienne, la civilisation des Mochicas avait à sa tête une femme, la dame de Cao, qui non seulement dirigeait la société matriarcale, mais avait (tiens, tiens) des pouvoirs de guérisseuse !

L'histoire du christianisme est par contre lié à l'abaissement, la négation de la femme. Toute la prédication misogyne chrétienne est vaine, stérile, nihiliste.

Mais les temps changent : voyez le livre « *L'art de la guerre pour les femmes* » de Chin Ning Chu [74] qui risque de changer la donne.

Je partage sereinement l'opinion de Michel Onfray sur cette religion chrétienne :

« Le christianisme a nié le corps, les corps, il a exigé le célibat, la continence, la chasteté ; il a théorisé la haine des femmes, construit un édifice conceptuel misogyne et phallocrate ; il a voué aux gémonies l'invention de l'intelligence, une production explicitement signée par Eve ; il a célébré le corps malade, mutilé, maltraité, avili ; il a joui du martyre ; il a transformé la sexualité en malédiction ; il a persécuté à mort tout amant de la vie, tout amoureux des corps, tout passionné de l'existence ; il a célébré le nihilisme comme le sens le plus certain de la terre ; il a fâché les hommes avec le monde, sa matière, sa prose, sa chair ; il a fustigé l'érotisme, une création satanique, infernale, démoniaque, une perversion des anges déchus ; il a préféré l'anticorps d'une fiction à la beauté des corps réels ; il a sali la chair ; il a craché sur le visage des femmes ; il a sali leurs ventres et discrédité le sang vivant qui s'en écoule ; il a décrété l'impureté de sexes féminins, ces fleurs de chair sans pareil ; il a rendu impossibles les caresses solaires, les baisers de lumière, les tendresses charnelles, les voluptés partagées : il a inventé un éros nocturne dans la nuit duquel nos corps gisent toujours comme un linceul sans aromates » (Michel Onfray, Le souci des plaisirs, construction d'une érotique solaire, J'AI LU, Flammarion, 2008, p.48) [75]

On se souvient du sort affreux réservé par le pouvoir de l'Église à l'une des premières mathématiciennes, Hypatie d'Alexandrie (370-415 de notre ère). Son père, Théon, était le dernier directeur du musée d'Alexandrie : il lui donne l'éducation mathématique nécessaire à son envol. Mais Hypatie veut aller plus loin et assimile tout ce que la science de l'époque a de plus pointu : la philosophie, l'astronomie (l'Almageste de Ptolémée). Elle développe Synésios de Cyrène un astrolabe et ce qu'il faut bien appeler un aréomètre. En mathématiques, elle commente Diophante (équations linéaires et quadratiques), développe les sections coniques d'Apollonios (parabole, ellipse, hyperbole), Elle voyage énormément, notamment en Grèce (Athènes), apprend énormément sur le tas, et finalement fonde une école, la première véritable école laïque. Las, cela donne de l'ombre à la puissante Église naissante qui, après une série de pogroms pour se débarrasser des Juifs, achève finalement son œuvre macabre en la condamnant à une mort atroce en 415 de notre ère, la donnant en pâture

aux fondamentalistes chrétiens :

« Et donc des hommes excités, à la tête desquels se trouvait un certain Pierre le lecteur, montent un complot contre elle et guettent Hypatie qui rentrait chez elle : la jetant hors de son siège, ils la traînent à l'église qu'on appelait le Césareum, et l'ayant dépouillée de son vêtement, ils la frappèrent à coups de tessons ; l'ayant systématiquement mise en pièces, ils chargèrent ses membres jusqu'en haut du Cinarôn et les anéantirent par le feu. » (Texte repris de Wikipedia)

De Clovis au « Roi soleil », la légende dit que par un simple toucher royal, on guérissait des écrouelles (la maladie qui se manifeste par des suppurations désignait tantôt la tuberculose, tantôt le scorbut, tantôt les oreillons) : *« Le roi te touche, Dieu te guérit »* selon la formule consacrée et accompagnée comme il se doit du signe de la croix.

Nous savons aussi que dans la pratique (et les journaux en font leur fonds de commerce) les tenants de cette théorie idéaliste n'en continuent pas moins d'avoir un comportement qui est souvent en contradiction avec leur propre théorie philosophique : même s'ils prétendent que l'esprit peut exister sans la matière (l'âme), il n'empêche que pratiquement, dans la vie de tous les jours, ils se comportent comme si la matière était bien là vivante et incontournable (oserais-je dire éternelle ?) et sont même loin de dédaigner les ressources matérielles. Du point de vue moral, ils seraient même souvent en contradiction flagrante avec leurs propres idées, si tant est qu'elles soient bien les leurs.

L'idéalisme philosophique n'a pas pour corollaire obligé l'idéalisme moral, loin de là !

*"Frères, je vous trompais. Abîme ! abîme ! abîme !
Le dieu manque à l'autel où je suis la victime
Dieu n'est pas ! Dieu n'est plus !"*

Gérard de Nerval, Le Christ aux Oliviers

[6] Simone de Beauvoir (1908-1986), la compagne de Sartre, se faisait appeler « le Castor ». C'était une philosophe, une romancière et essayiste de premier plan, théoricienne du féminisme. La femme libérée lui doit énormément. Son essai philosophique « Le Deuxième Sexe », est un monument.

Hypothèse 2 (matérialiste, énergétiste)

« Vous avez souvent l'impression que le temps se joue de vous, que votre vie ne vous appartient pas vraiment. Souvent ; Mais pas toujours bien sûr ! Parfois vous prenez possession d'un instant ; toute votre conscience s'en pénètre. Ce sont ces moments-là qui ont le plus de sens : un décès, un mariage, une naissance, un amour qui surgit ; Et puis entre ces points de repère vous avancez sur le cours du temps, sans vraiment le remarquer. Ce sont les jours qui se suivent, ces jours anonymes et sans faits. Ils ne sont ni bons ni mauvais. Ils sont ce que vous en faites, sur l'instant, car votre mémoire est trop débile pour en conserver un souvenir précis. Alors, si vous n'êtes pas vigilants, ils s'enfuient sans rien vous donner, et vous avez l'impression, toujours trop tard, qu'on vous les a volés. »

François Lainée, *Et si la mort s'invite*, dialogue entre un prêtre et la mort, p.93

<http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre28982.html>

Matérialisme

« La forme du matérialisme doit inévitablement se modifier avec toute découverte faisant époque dans le domaine des sciences naturelles. »
Friedrich Engels, *Ludwig Feuerbach*, II.[76]

« I have thought seriously about this question, and have come to the conclusion that what I have to say cannot reasonably be conveyed without a certain amount of mathematical notation and the exploration of genuine mathematical concepts. »

Roger Penrose, The Road to Reality

Selon le matérialisme (que la matière soit classique ou « noire ») et l'énergétisme moderne ; différent de la théorie énergétiste anti-matérialiste du 19^e siècle ; (que l'énergie soit classique ou

« noire » voire « sombre ») qui est une autre *forme* du matérialisme, l'une pouvant se convertir dans l'autre suivant des rapports bien définis (selon la fameuse formule d'Einstein, mais a-t-on épuisé l'espace et le temps des « possibles » ?), l'on part donc ici bien sûr de l'évidence, de la simple constatation, – qui n'est pas une démonstration bien sûr – pour soutenir l'hypothèse contraire : le monde est, existe (c o n s i d é r o n s - l e d ' a b o r d a u p r é s e n t) et moi, je suis – simplement – partie de ce monde.

La matérialité du monde signifie simplement que le monde – qui n'est pas moi, qui est hors de moi – existe et que moi j'existe à l'intérieur de ce monde. Le monde n'est pas moi et moi je ne suis pas le monde : je suis simplement partie de ce monde. Si je meurs (je me transforme), le monde continuera à exister et il aurait de toute manière eu une réalité si moi je n'étais pas venu au monde (un autre ovule, un autre spermatozoïde auraient pu s'unir et produire un autre être humain). Le fait que c'est moi qui suis venu au monde n'infirme en rien la matérialité du monde qui aurait pu être si je n'existais pas. Et lorsque je mourrai, le monde continuera d'exister.

Le monde est UN (même si l'on peut envisager une multitude d'univers à la manière de Linde – mais dans ce cas, c'est la totalité des univers multiples qui doivent être considérés comme UN seul super-univers, sous peine de contrevenir au second principe de la thermodynamique).

La matière et l'énergie (voire force, impulsion), c'est chou-vert et vert-chou, kifkif – bourricot : la matière c'est de l'énergie condensée et arrivée à une certaine stabilité, l'énergie, c'est au contraire de la matière instable, en quelque sorte à l'état brut. L'une et l'autre se transforment réciproquement, suivant des conditions bien précises et que nous commençons seulement à « maîtriser » un tout petit peu. Three Mile Island, Tchernobyl et Fukushima ne nous contrediront pas. Ainsi, et de manière très schématique, la réaction de fusion nucléaire dans les étoiles, voit se transformer 4 noyaux d'hydrogène en un noyau d'hélium et la production de 2 positrons, 2 photons ainsi que l'émission d'une énorme quantité d'énergie cinétique.

Sur la terre, les atomes instables (radio-isotopes) se transforment et perdent de l'énergie sous forme de rayonnements divers [radioactivité alpha (production de noyaux d'hélium) via la force forte, bêta plus+ (positron et neutrino) ou bêta moins – (électron et antineutrino) via la force faible ou gamma (photon énergétique) également via la force forte : par exemple : le cobalt 60 se transmute en nickel 60 en émettant un électron et un antineutrino électronique) ; par exemple l'uranium 238 se transmute en thorium 234 ou se transforme (radioactivité bêta+ (émission d'un positron et d'un neutrino), bêta-, alpha) ; par exemple le radium 226 se transforme en radon 222 en émettant un noyau d'hélium (radioactivité alpha).

Ainsi, les antineutrinos électroniques produits constitueraient une sorte de signature et permettraient de voir comment évolue le combustible et donc de surveiller comment fonctionnent les centrales nucléaires. Une autre utilisation prévue serait d'analyser les neutrinos produits au centre de la Terre (géoneutrinos) et d'essayer de comprendre comment celle-ci produit de l'énergie.

N'étant pas spécialiste, je renvoie les lecteurs qui veulent approfondir la matière à des ouvrages spécialisés, en passant notamment par Wikipedia dont je ne ferai jamais assez l'éloge de la philosophie qui l'a créée : le partage du savoir à coût négligeable (ça, c'est vraiment du win-win, contrairement aux élucubrations de Sarkozy enjoignant aux travailleurs de travailler plus – et corollairement aux fainéants nantis et aisés de fainéantiser – si cela est encore possible – plus). Il y a la fracture sociale, la fracture culturelle, la fracture informatique, la fracture internet, mais il y a surtout la fracture entre ceux (infime minorité) qui possèdent tout ou presque et ceux (la très grande majorité) qui ne possèdent rien ou pas grand-chose.

Dans les Ardennes, près des centrales de Chooz se déroule actuellement une expérience afin de détecter les neutrinos qui en sortent (avec leur *saveur* - en fait leur masse - : électroniques, mu et tau ; eh oui, les neutrinos n'ont pas de *couleur*), ces particules élémentaires insaisissables créées lors de processus de désintégration ou de collision de particules.

Ainsi, les réactions nucléaires au sein du soleil produisent énormément de neutrinos électroniques (νe) et muonique (νμ). Seulement,

les appareils de mesure n'en détectent qu'une quantité infime. Où sont-ils donc passés ? Le physicien Bruno Pontecorvo a trouvé la solution : en fait ils se transforment eux-mêmes, par oscillation, **avec le temps** (par exemple : mu-tau-mu). C'est que les neutrinos émis ont les trois saveurs à la fois mais à des degrés divers ! Joli cocktail, n'est-ce pas ? L'expérience de Chooz, en installant un détecteur près de la centrale et un autre à environ 100 km des réacteurs (maximum de l'oscillation), permettra de voir le changement de saveur (enfin pas vraiment de voir, mais à l'aide de calculs d'en évaluer le taux de transformation).

Par la même occasion, on pourra peut-être finalement savoir si le neutrino est une particule de Dirac ou de Majorana : le neutrino et l'antineutrino sont-ils une même particule selon l'hypothèse de Majorana ou sont-ce deux particules différentes (hypothèse de Dirac) ? Le Laboratoire Souterrain de Modane (sous la direction de Fabrice Piquemal), situé au milieu du Tunnel du Fréjus ; avec son expérience NEMO (clin d'oeil ; il à Ettore Majorana : Neutrino Ettore Majorana Observatory), et l'étude de la double désintégration bêta du Molybdène ; nous le dira peut-être bientôt.

Outre l'intérêt purement scientifique, l'expérience permettra de donner ainsi à l'AIEA un sorte de « gabarit » qui lui servira pour lutter contre la prolifération nucléaire, car elle pourra déterminer le type de combustible utilisé sans entrer dans la centrale : si du plutonium est extrait, on sait que cela peut servir à un usage militaire pour fabriquer des bombes.

(pour plus de renseignements : Athena n°269, mars 2011, SPW, <http://athena.wallonie.be>)

D'après les études récentes de physique, la durée de vie du proton serait évaluée à environ 10^{40} soit 10 exposant 40 secondes ! Essayez d'imaginer : l'âge de l'univers est de 13,82 milliards d'années. Dans une journée, il y a 86.400 secondes. Dans une année, il y a 31.557.600 secondes. Depuis le Big Bang, il n'y a que 432.339.120.000.000.000 de secondes, soit 432×10^{15} secondes. Même pas un clin d'oeil ; par rapport à la durée de vie du proton ; Et même après les 10^{40} secondes, il ne disparaît pas, il se transforme en quelque chose d'autre ! Le temps comme une permanence a ici une consistance bien autre.

Ce n'est pas un hasard si l'on parle de durée.

D'ailleurs, l'esprit humain (de l'homme de Neandertal comme de l'*homo sapiens sapiens*), s'il permet « d'entrevoir » l'infini (ce qui le distingue des animaux supérieurs), est bien incapable habituellement de *manipuler les très grands nombres, et encore moins les infinis*. Je ne parle pas ici des mathématiciens de génie qui eux, « jonglent » avec les grands nombres et se rient de l'infini.

Nous savons que la pensée (l'esprit) qui nous habite, inhérente à notre corps, a besoin d'un *support matériel* et énergétique pour pouvoir fonctionner et se transmettre à l'extérieur. Il s'agit donc bien d'échanges. Il est également régi par les principes de la thermodynamique. C'est évidemment l'hypothèse qui me semble préférable, parce qu'elle est infiniment plus riche et plus cohérente. D'ailleurs, dans la vie de tous les jours, même les partisans les plus obtus de l'idéalisme se comportent comme de vulgaires matérialistes : ils mangent, boivent, font l'amour, travaillent, veulent être payés comme les matérialistes (plus cohérents eux).

Les développements les plus récents en neurosciences tendent à prouver que notre cerveau, riche de 100 milliards de neurones, chacun relié aux autres par 10 mille connexions via les synapses, est l'entité la plus riche, la plus complexe qui existe au monde (notre monde ? Se pourrait-il qu'il existe des entités encore plus intelligentes quelque part dans le cosmos ? Rien ne permet de l'exclure a priori !).

La conscience, le fruit de cette structure si complexe, ne semble émerger qu'à un certain stade du développement du cerveau. La conscience lucide, celle qui nous permet d'appréhender de manière intelligente le monde, elle, apparaît bien plus tard.

Celle-ci, pour être efficace, a besoin d'une sorte de chef d'orchestre qui reçoit, analyse et trie avec une très grande efficacité, les signaux reçus de tous nos sens. Il semblerait qu'au sein de notre cerveau se trouve une synapse géante qui coordonne les décisions. Ce serait l'étonnante découverte de Le Xiao et al. Relatée dans un article paru in *Nature Neurosciences*, mai 2013 (repris dans la revue *Cerveau et Psycho* n°58, de juillet 2013).

Cette découverte me paraît capitale à plus d'un titre.

Le Xiao analyse les situations où le cerveau ne peut pas se permettre de délai d'attente (de possibilité d'erreur donc) : lorsque nous entendons un son via les deux oreilles et tentons de localiser la source. Le traitement du signal permet ainsi de nous rendre compte qu'un camion vient d'une direction plutôt que d'une autre et nous évite ainsi l'accident. Notre cerveau serait ainsi constamment sur le qui-vive.

Je vois pour ma part un autre domaine où le cerveau réalise une sorte de calcul précis et immédiat : la vision stéréoscopique, et son corollaire, le mouvement.

On peut ajouter également la détection de la direction du vent (flux d'air, chaud ou froid) via notre peau.

Ainsi, notre cerveau traite les informations qu'il reçoit, les analyse, et en déduit un comportement approprié. La perception des premières gouttes de pluie nous informe d'un changement du temps qu'il fait, et nous ouvrons le parapluie. Mais lorsque cela se produit en continu, par exemple après quelques minutes de pluie, le cerveau ne perçoit pas de changement dans cet influx : l'information est intégrée et il n'y a pas de réaction différente à prévoir.

Cette découverte, alliée à celle de Roger Penrose sur l'intrication quantique à l'intérieur du cerveau, peut seule permettre de comprendre comment certains cerveaux, chez certains types d'autistes *savants*, peuvent réaliser des prouesses en calcul, en mémoire eidétique, etc.

Parlant de l'espace et du temps, Friedrich Engels disait que « *les formes fondamentales de tout être sont l'espace et le temps, et un être en dehors du temps est une absurdité aussi grande qu'un être en dehors de l'espace.* » Voilà qui est clair au moins : pour Engels, l'espace et le temps sont le théâtre indispensable de la réalité (le « contenant » dirait Etienne Klein).

[Friedrich Engels, *Anti-Dühring*, Éditions sociales, 1956, p. 84,] [77]

Dans ce même ouvrage, un peu plus loin, Engels déclare que « *Le mouvement est le mode d'existence de la matière ; La matière sans mouvement est aussi inconcevable que le mouvement sans matière.* ».

[Friedrich Engels, *Anti-Dühring*, Éditions sociales, 1956, p. 92.][77]

Pour Engels, matière, temps, espace, mouvement sont donc indissolublement liés ! Il était manifestement en avance sur son temps, voilà tout.

Le mouvement brownien (décrit pour la première fois en 1827 par le botaniste Robert Brown), également appelé processus de Wiener est venu confirmer l'assertion de Friedrich Engels : il représente le comportement thermodynamique des gaz, le phénomène de diffusion, le mouvement des molécules de l'eau, processus hautement stochastique. Rappelons que l'énergie thermique est l'énergie cinétique totale de la matière (composée de molécules, d'atomes, de particules, etc.). La matière réellement « au repos », cela n'existe pas. Le concept « d'espace-temps » indissolublement lié si cher à Einstein trouve ici un écho incontournable. Sauf qu'Engels l'a écrit en 1877 et que la Relativité Restreinte date, elle, de 1905. J'espère que cette petite citation rendra à cet immense philosophe tant décrié par ses ennemis qui se targuaient d'être les « ennemis du prêt à penser », un peu de la place qu'il mérite dans le panthéon de la connaissance humaine. Et n'oublions pas non plus qu'Engels n'était pas physicien mais un grand philosophe ; curieux de tout et surtout des inventions de son temps.

Emmanuel Kant lui-même écrit :

« nul homme ne saurait, par de simples idées, devenir plus riche de connaissances »

Emmanuel Kant, Critique de la Raison Pure, p. 431

En effet, pour enrichir sa pensée, il faut nécessairement se confronter au réel. L'image du philosophe solitaire qui réfléchit dans son coin sombre ne tient pas la route : les grands philosophes sont des hommes qui ont vadrouillé leur vie durant, qui ont connu du monde, des peuples, des us, des sciences différentes. Ainsi, les grands philosophes grecs ou arabes étaient-ils aussi de grands voyageurs.

Einstein a, avec sa fameuse formule, démontré que la matière pouvait exister également sous une autre forme : de l'énergie « pure ». Nous savons maintenant, au début du XXI^e siècle, combien d'énergie il faut dépenser pour faire en sorte qu'un simple noyau de matière puisse être *presque* à l'état stationnaire. Cet atome « refroidi » continue quand même à bouger, malgré les 192 faisceaux laser dirigés contre lui. Le zéro absolu

ne peut exister tant qu'il y a matière ou énergie.

Et que dire si l'on parvenait grâce à des faisceaux laser à « figer » un électron tournant autour d'un atome ? L'atome se mettrait-il à tourner plus vite pour absorber l'énergie ainsi apportée ?

Pour les recherches sur la fusion contrôlée, il existe deux options : l'une est la fusion chaude (celle qui a lieu par exemple au cœur des étoiles) difficilement reproductible et un vrai tonneau des Danaïdes en ce qui concerne le coût mais qui a la faveur de la plupart des physiciens nucléaires (on peut se demander pourquoi) et l'autre la « fusion froide » (à des températures et des pressions ambiantes).

La fusion dite chaude (à des millions de degrés) pourrait s'amorcer soit par confinement magnétique (tokamaks), soit par confinement inertiel (par laser ou par striction axiale également appelée Z-pinch).

Stanley Pons et Martin Fleischmann de l'université d'Utah aux Etats-Unis, ont surpris la communauté scientifique en 1989 en déclarant avoir découvert une réaction de fusion (avec donc dégagement de chaleur non explicable autrement) durant une de leurs expériences. Cette option a obtenu un retentissement important en 2011 par les recherches et la réalisation d'un catalyseur d'énergie de Andrea Rossi et Sergio Focardi, mieux connu actuellement sous le nom d'E-Cat (Energy Catalyzer) ou « hot cat ». Le dernier exemplaire construit par Sergio Focardi et Roberto Habel aurait un coefficient de performance de 40 : on fournit 1 kilowatt à l'entrée et en récupère 40 kW à la sortie. La première génération de catalyseurs pourrait déjà être disponible à la vente dès 2013, mais avec un coefficient de performance de 6, ce qui est quand même appréciable. (cfr <http://www.ecat.com>)

Certains physiciens comme Ethan Siegel et Peter Thieberger ont émis des réserves quant à la réalité du fonctionnement du catalyseur qui ne serait pas compatible avec les fondements de la physique nucléaire. Cependant, comme eux-mêmes ne parviennent pas à expliquer pourquoi une telle réaction serait impossible, il faut bien se contenter des expériences menées qui semblent très prometteuses. La NASA se serait

déjà intéressée à la fusion froide et cela dès l'expérience de Pons et Fleischmann ! Le Japon serait également de la partie et aurait déjà mis en route un prototype de ce genre.

L'avenir nous dira si les critiques de Siegel et Thieberger sont fondées ou simplement elles sont dues à une méconnaissance du phénomène.

Il est également possible que l'on ne comprenne pas vraiment la réaction de transmutation et que la physique doive être peut-être revue à ce propos. Aux dernières nouvelles, il semblerait que la réaction ne soit pas une réaction de fusion à proprement parler (faisant intervenir la force forte : quarks et gluons) mais une réaction qui fait intervenir la force électrofaible (responsable entre autres de la radioactivité), mêlée à la supraconductivité et à des réactions inconnues dues à la présence de catalyseurs spéciaux couverts par le secret du brevet. Quelques émissions de rayonnements confirmeraient la nature nucléaire du LENR.

Dans tous les cas, si l'on s'en tient exclusivement aux théories actuelles qui ont pignon sur rue, on en arrive à la conclusion que ce sont les expériences qui sont fausses ! Or, ces expériences sont reproductibles, mais s'expliquent mal par la théorie officielle, d'où peut-être la nécessité de revoir la théorie et d'en créer une neuve qui tienne justement compte de ces cas « hors norme » ! Et c'est la position qu'adopte le physicien Francesco Celani, du Laboratoire National de Physique Nucléaire de Frascati, en Italie.

L'histoire de la physique est pleine de ces incompréhensions. En tout cas, les inventeurs y croient fermement puisqu'ils ont déposé une kyrielle de brevets. Parallèlement, le nombre de chercheurs qui s'intéressent au phénomène ne cesse de croître.

Les points principaux qui font que cette technologie a de l'avenir et qui sont confirmés par toutes les expériences où intervient le LENR sont les suivants (repris par Francesco Celani) :

- la réaction est sûre (très peu de rayonnement) ;
- pas de radioactivité résiduelle connue ;
- pas de production de gaz à effet de serre ;
- la source d'énergie est très petite par rapport à celle produite (haut rendement).

Pourra-t-on se chauffer bientôt toute l'année en dépensant seulement 40 \$; (en plus du coût du réacteur) ? Les lecteurs intéressés pourront utilement lire les arguments favorables dans le site <http://www.lenrproof.com/> (en anglais malheureusement) ou sur le site <http://lenr-canr.org/> ou encore http://pesn.com/2012/11/15/9602221_LENRR-to-Market_Weekly_November15/

Personnellement, j'invite tous les lecteurs à suivre de près cette technologie qui risque de bouleverser la donne du problème énergétique mondial (mon frère Gian Paolo n'hésite pas à parler d'un « nouveau paradigme » !).

Dans un vibrant appel à la communauté scientifique, l'ingénieur italien Ugo Abundo, instructeur à la Haute Ecole Pirelli, et qui a participé à la mise au point des réacteurs LENR avec Francesco Santandrea, se demande si la communauté scientifique n'est pas en train de rater le rendez-vous historique avec un bouleversement des sciences qu'il compare à la révolution copernicienne : « La tentative de voler haut ne peut plus être reportée ». Leur « Théorie de l'Espace Quantifié » qu'ils avaient développée (Santandrea dès 1994 et Abundo en 2004, mais se découvrant l'un l'autre seulement en 2012 lors d'une conférence à l'Institut L. Pirelli), aurait bien pu nous éviter les soubresauts à propos de la « fusion froide » de Pons et Fleischmann, et serait le banc d'épreuves des découvertes sur les réactions nucléaires à basse énergie.

Est-il étonnant dès lors qu'un véritable lobby s'est créé pour tenter de discréditer les travaux de Andrea Rossi et Domenico Fioravanti ?

Un certain Gary Wright (nom d'emprunt vraisemblablement) a créé un site visant à démolir purement et simplement Andrea Rossi : <http://shutdownrossi.com>

Pas moins ! Une petite interrogation de whois.net nous apprend que le site a été créé en mai 2012. L'auteur habiterait à Bellevue, dans l'Etat de Washington à une adresse qui correspond à un magasin genre « night shop ». Ce qui est étonnant vu la complexité du site, régulièrement fourni. Ou bien il s'agit d'un ennemi personnel de Rossi ou bien ce Gary Wright cache des intérêts bien plus importants (ce que je serais fort tenté de croire).

Pour que le CERN s'intéresse à la technologie, il fallait que cela en vaille la peine : deux conférences importantes y ont été consacrées en mars 2012 et l'on peut les regarder sur le site <http://cds.cern.ch/record/1433865/> (Srivastava Yogendra, Université de Perugia) et <http://cds.cern.ch/record/1433866/> (Francesco Celani, physicien à l'INFN de Frascati)

L'option fusion chaude (plusieurs millions de degrés), plus complexe et infiniment plus chère, impose la nécessité du confinement, ce qui implique des problèmes déjà très complexes en eux-mêmes : le confinement électromagnétique par exemple, est utilisé mais la réaction entre le plasma et le champ électromagnétique est très compliqué et difficilement maîtrisable ; la technique de confinement inertiel (par des lasers de puissance) est aussi utilisée afin d'amorcer une réaction de fusion nucléaire en chauffant une bille de deutérium-tritium. Et que dire de la Z-machine capable de produire des températures 4 à six fois supérieures à celle d'une bombe thermonucléaire (plus de 2 milliards de degrés Celsius !).

La recherche civile sur les lasers de puissance (PETAL, ILP-Institut Lasers et Plasmas) dans la Région d'Aquitaine espère qu'elle va générer des retombées scientifiques, technologiques, économiques et financières autour des applications de ses lasers : ce programme ambitieux permettra d'étudier les nouveaux schémas d'allumage rapide ou par chocs d'une centrale à fusion, sans générer des déchets radioactifs. Elle vise à recréer en laboratoire, les conditions extrêmes qui existent au cœur des étoiles. Et pourquoi pas, en faire le pendant du LHC de Genève, en étudiant les faisceaux de particules très énergétiques ? L'accélérateur du CERN va subir une révision en 2013 et 2014 et reprendra du service en 2015 pour traquer l'énergie sombre, avec une puissance passant de 8 à 13 TeV. Les quelque 10 mille physiciens qui y travaillent vont ainsi explorer ce qui est plus énigmatique encore que le boson de Higgs : l'énergie qui compose quelque 73% du cosmos dans l'Univers connu, l'énergie du vide responsable de l'expansion accélérée de celui-ci (et donc s'opposant à la gravitation).

A contrario, sur Terre, on ne peut accélérer infiniment ni indéfiniment la matière, malgré toute l'énergie déployée et des multiples accélérateurs de particules en chaîne : il y a toujours un seuil indépassable, le mur de la

vitesse maximale, actuellement la vitesse de la lumière.

L'accélération, c'est, nous le savons, l'augmentation de la vitesse. Tous les événements de la vie ont, à l'un ou l'autre moment, des accélérations, des décélérations. Peut-être s'agit-il même d'un phénomène universel car à l'intérieur du soleil, les physiciens y découvrent quantités de réactions qui tantôt s'accélèrent, tantôt décélèrent, créant ainsi des *rythmes solaires* variés : les sursauts solaires donnant des éruptions sont des périodes de grande activité. On parle beaucoup depuis quelques années des *orages magnétiques* qui pourraient avoir des conséquences dramatiques pour les télécommunications et la fourniture d'électricité, car celle-ci est gérée par des parcs informatiques qui y sont sensibles.

Plus un objet se rapproche de la vitesse de la lumière et plus sa masse augmente, rendant encore plus difficile l'accélération en exigeant de plus en plus d'énergie pour s'en rapprocher. Le photon atteindrait la vitesse c justement parce qu'il n'aurait pas de masse. Mais alors, si l'on poursuit jusqu'à l'absurde ce raisonnement, pourquoi cette vitesse ne pourrait-elle pas être dépassée ? Une masse de zéro accélérée au-delà de la vitesse de la lumière donnerait toujours zéro. Ou alors le photon posséderait-il une masse, même infiniment dérisoire et infime ? Le photon acquerrait-il cette masse même infiniment infime en étant accéléré jusqu'à c ? L'état de nos instruments ne permettrait pas un tel calcul. Mais il n'est pas dit qu'un jour ou l'autre l'on parvienne à le faire.

Selon Einstein, le temps se figerait à la vitesse de la lumière. Que signifierait alors le dépassement de cette vitesse ? Un temps négatif ? Voire.

En étudiant le comportement de l'univers en expansion, les cosmologistes en sont arrivés à se poser différentes questions : l'expansion va-t-elle continuer éternellement, pour se terminer dans un univers infini mais infiniment froid ? Ou bien l'expansion va-t-elle continuer pendant un certain temps puis ralentir et enfin s'arrêter lorsqu'elle aura trouvé son équilibre thermodynamique ? Ou bien encore l'expansion va-t-elle après s'être arrêtée, faire en quelque sorte marche arrière pour « finir » (mais est-ce bien *finir* ? C'est peut-être également un nouveau commencement) dans un point théorique (merci Etienne Klein) de densité infinie et de dimension nulle ? Et qui sait après recommencer ?

Apparemment non, car l'analyse du décalage vers le rouge qui indique que l'univers est en expansion se complique du fait que les amas de galaxies s'éloignent de plus en plus vite des autres, et cela d'autant plus qu'ils sont éloignés les uns des autres. Il en est de même des super-amas, qui rassemblent des amas.

Mais attention, ce ne sont pas les amas et super-amas qui s'éloignent dans l'espace mais c'est l'espace lui-même qui enfle globalement un peu comme la pâte qui gonfle. Le satellite Planck a d'ailleurs découvert un pont (sorte de filament) de gaz chaud reliant deux amas de galaxies (Abel 399 et Abel 401) distantes d'environ un milliard d'années-lumière de notre galaxie. Le gaz chaud (à 80 millions de degrés !) est mis en évidence par l'effet dit Sunyaev-Zel'dovich ; du nom de Rashid Sunyaev et Yakov Zel'dovich, deux physiciens soviétiques, le premier d'origine Tatare, l'autre Biélorusse ; (l'empreinte qu'il laisse sur le rayonnement fossile est abrégé parfois en *effet SZ*) : des électrons de grande énergie transfèrent une grande partie de celle-ci aux photons de faible énergie du fond diffus cosmologique. C'est en utilisant cet effet que des amas de galaxies, invisibles autrement, ont pu être détectés grâce au satellite Planck. Ce filament chaud démontre que les deux amas s'éloignent l'un de l'autre mais gardent en quelque sorte une « trace » de leur origine commune.

L'accélération de cette expansion donne du fil à retordre aux modèles cosmologiques : en effet, la masse de l'univers connu devrait plutôt faire pencher la balance vers un univers qui se contracte. La constante cosmologique introduite en 1917 par Einstein *justement* dans le but de garder sa théorie compatible avec un univers statique, agirait comme une force répulsive antigravitationnelle. Mais d'où vient-elle ? Les physiciens ont alors pensé à de la matière exotique qui expliquerait cette force répulsive. Le problème est qu'on ne l'a jamais mise en évidence : de quoi est-elle constituée, quelles sont ses caractéristiques intrinsèques. Certains physiciens dont Gabriel Chardin, directeur scientifique adjoint au CNRS/IN2P3 (Institut national de physique nucléaire et de physique des particules) d'Orsay, pensent que le monde pourrait être conforme au modèle de Dirac où matière et antimatière coexisteraient. Exit dès lors la matière noire ! Ce modèle, séduisant, amène cependant d'autres questions :

l'expansion de l'univers ne s'accélère pas ; ce qui semble contraire aux observations.

Notons au passage que le physicien israélien Mordehai Milgrom propose une alternative à la matière noire et pense que si la vitesse des étoiles des régions externes des galaxies ne décroît pas comme prévu, c'est que la seconde loi de Newton ($F = m * a$) (la force de gravitation qui s'exerce sur un objet est égale au produit de sa masse par l'accélération subie) doit être revue au-delà d'un certain rayon galactique, où les accélérations sont très faibles : le modèle proposé s'appelle Mond (Modified newtonian dynamics).

Tout récemment, Jose Senovilla, Marc Mars et Raul Vera, des physiciens de l'université de Salamanque et du Pays Basque sont arrivés à la conclusion que contrairement à ce que l'on pense, l'univers n'est pas en expansion continue, mais plutôt que le **temps lui-même ralentirait**, certes de manière imperceptible pour nous, humains. Et l'énergie sombre, qui était considérée comme la cause de cette expansion, en réalité n'existerait même pas. L'article est paru en juin dans la « *Physical Review D* ». Cette position n'est pas réellement nouvelle puisqu'elle dérive de l'effet dilatation du temps (comme dans le paradoxe des jumeaux ou dans l'allongement de la durée de vie des muons créés dans la haute atmosphère terrestre). Pour saisir intuitivement cette dilatation du temps, les diagrammes de Bondi (du nom de leur inventeur, le mathématicien et cosmologiste austro-britannique Hermann Bondi (1919-2005) sont d'un secours inestimable.

Mais peut-être la vérité réside-t-elle à mi-chemin (ou à quart chemin voire trois quarts chemin ou tout autre rapport) : en effet, l'effet dilatation du temps n'est pas incompatible avec l'effet accélération puisqu'ils sont intrinsèquement liés.

L'astronome américaine Vera Cooper Rubin est connue pour son étude des vitesses de rotation des étoiles mais également des galaxies elles-mêmes. Comme c'était assez controversé à l'époque et qu'en plus cette idée émanait d'une femme, on négligea son mémoire de licence. Pourtant, rien qu'en regardant comment une galaxie tourne, Vera Rubin se rendit compte que quelque chose n'allait pas : les galaxies de la périphérie

tournent bien trop vite par rapport à la masse contenue dans les étoiles visibles, et donc ne respectaient pas les lois de Newton. Même en rajoutant la masse d'un trou noir supergéant en son centre, il manque encore quelque chose, et ce n'est pas rien : il manque quelque 30 % de la masse. Il fallut l'appui de son directeur de thèse, le génial George Gamow pour qu'on lui permette d'aller plus loin dans ses travaux, notamment en lui permettant de travailler à l'observatoire du Mont Palomar. Elle fut la première femme à y être autorisée. Le machisme perdait du terrain même en astronomie et ce fut tant mieux, car la science astronomique et la cosmologie a beaucoup progressé grâce à son apport.

La courbure de l'espace-temps est également tributaire d'une énergie que l'on peine à imaginer, sinon à voir. Quelle peut en être l'explication ? Les cosmologistes pensent que les amas et super-amas baignent dans une sorte d'halo d'énergie qu'ils ont appelée « noire » à défaut de pouvoir être observable directement.

Est-ce le fantôme de l'« Ether », Dieu primordial de la philosophie grecque qui vient nous narguer ? Ou le fameux éther qu'Albert Einstein remettait au goût du jour en 1905, en montrant que l'espace n'est ni homogène ni isotrope ? L'on sait qu'un champ magnétique constant est homogène mais non isotrope ; d'un autre côté, la distribution des charges électriques sphériquement symétrique est isotrope mais n'est en général, pas homogène. Le fait que des pseudo-scientifiques trouvent là une porte largement ouverte à leurs élucubrations ne doit pas nous enfermer dans un négationnisme qui nous empêcherait d'aller plus loin dans l'explication du monde.

Et cette « énergie noire » ou « énergie sombre » constituerait plus de 70% de l'énergie qui existe dans l'univers, la « matière noire » représentant quant à elle environ 25% de l'énergie de l'univers et les quelque 5% restants sont constitués de matière et d'énergie « ordinaire », celle que nous pouvons percevoir (atomes, particules, lumière, etc.). Le télescope spatial Hubble de la Nasa avait détecté un surplus de matière noire au cœur de l'amas galactique Abell 520. Etonnés par cette découverte, les astronomes ont utilisé une autre caméra et là surprise : le noyau galactique ne semble pas plus dense en matière noire. Rappelons

que seule la gravité et surtout ses effets sur la lumière déviée permettent de détecter de manière indirecte la présence de la matière noire qui par définition est invisible.

Les dernières hypothèses permettant d'ouvrir une « brèche » dans l'explication de la présence de cette matière noire et cette énergie sombre font état de gigantesques trous noirs (indétectables en tant que tels mais exerçant une influence importante dans leurs alentours).

D'autres physiciens parlent de matière « exotique », voire trouvent une explication dans des dimensions supplémentaires repliées. La notion de « dimensions repliées sur elles-mêmes » peut être trompeuse : lorsqu'on envisage un univers à deux dimensions, la troisième dimension serait ainsi repliée sur elle-même. Or nous savons, puisque nous vivons dans un monde à trois dimensions, que la troisième **n'est pas repliée sur elle-même** mais qu'elle est orthogonale aux deux autres. À ce propos, l'écrivain autrichien et par ailleurs fondateur du Festival de Salzbourg, Hugo Von Hofsmannsthal (1874-1929) écrivait : « Il faut cacher la profondeur. Où ça ? À la surface. » (Le Livre des Amis)

N'empêche qu'un groupe de chercheurs travaillant à l'ESO (Observatoire Européen Austral) ont « pesé » la matière dans un volume de 13.000 années-lumières de rayon, ont étudié les mouvements de plus de 400 étoiles sans parvenir à trouver d'anomalie, ni dans la distribution de la matière, ni même dans la masse de étoiles qui se trouvent dans cette sphère étudiée :

« La quantité de masse que nous avons déduite correspond très bien à ce que nous voyons (les étoiles, la poussière et le gaz) dans la région autour du Soleil. Cela ne laisse aucune place pour la matière supplémentaire – la matière noire – que nous pensions trouver. Nos calculs montrent qu'elle aurait dû clairement ressortir dans nos mesures. Mais elle n'est pas là ! ». (Déclaration de Christian Boni-Bidin, responsable de l'équipe d'astronomes ; reprise dans le site de Futura-Sciences du 19 avril 2012)

Il reste quand même le « poids » du vide : puisque nous savons ou nous supposons que le vide n'est pas vide, il doit bien avoir un effet sur les galaxies et les amas de galaxies.

« *De quelles couleurs se pare le vide ?* » demande très poétiquement
H e r v é - L é o n a r d M a r i e .
(<http://www.atramenta.net/lire/aphonsanrimes-recueil-en-cours/37966>)

La physicienne Nathalie Palanque-Delabrouille, chercheuse au LHC, pense que la particule hypothétique *neutralino* pourrait peut-être prétendre expliquer la masse manquante de l'univers et cela dans le cadre du modèle de la supersymétrie. Il y aurait dans ce cas trois superpartenaires (le *photino*, le *zino* et le *boson Z0*). Ils seraient bien plus nombreux que les neutrinos, baigneraient tout l'univers (et le reste) et pourraient représenter une masse gigantesque. *Tout cela reste bien entendu à être détecté dans le grand collisionneur de hadrons du LHC, à la frontière franco-suisse.*

À propos du « poids du vide », puisqu'on a trouvé que chaque galaxie avait en son centre un gigantesque trou noir, en extrapolant, on pourrait légitimement supposer qu'au centre de chaque amas de galaxies, il pourrait bien se trouver un trou noir encore plus gigantesque. Il pourrait de la même manière y avoir un trou noir encore plus massif au centre des super-amas. Et pourquoi pas un super trou noir au centre de notre Univers comme le suppose Jean-Pierre Luminet (voire au centre de chaque univers ou ensemble d'univers) ?

D'après l'astrophysicien David Elbas chef du laboratoire de cosmologie et évolution des galaxies au Service d'Astrophysique du Commissariat à l'Énergie atomique de Saclay, ce ne seraient pas les galaxies qui « produisent » un trou noir en leur centre mais bien le contraire, du moins après l'âge des ténèbres, juste après le Big Bang. En effet, en scrutant l'Univers le plus ancien, les astrophysiciens ont été surpris d'y découvrir des galaxies géantes, comptant jusqu'à mille milliards d'étoiles et cela à peine un milliard d'années après le Big Bang. Autre surprise, plus on observe des galaxies lointaines, plus elles sont jeunes, et plus le trou noir en leur sein est massif. Apparus lors de l'âge sombre de l'Univers, ces trous noirs géants se seraient créés à partir des grumeaux de gaz qui se seraient d'abord formés au sein de l'univers primitif homogène. Et ce seraient ces trous noirs qui, créant une force gravitationnelle immense, créeraient un champ de force colossal, qui accélérerait et réchaufferait sous forme de plasma la matière environnante, formant ce qu'on appelle des quasars (quasi-étoiles). Ils permettraient même la création d'un double jet

de matière par des particules de haute énergie (rayons X) aussi coupants qu'un laser. Ces jets de particules perturberaient dans le cosmos la zone environnante atteinte, créeraient des mouvements dans les gaz et à la longue permettraient des galaxies de se former, en agglomérant par effet gravitationnel l'ensemble des gaz de particules qui entourent le trou noir, et en permettant que naissent à très grande vitesse des quantités énormes d'étoiles. Il s'en créerait pratiquement une par jour (alors que dans notre Voie Lactée, seules trois ou quatre étoiles naissent chaque année). (En plus d'être astrophysicien, David Elbaz est un excellent vulgarisateur via ses films ou ses romans (« Le Vase de Pépi », « et Alice Tao se souvint du futur », cfr <http://david.elbaz3.free.fr/science.html>)

Et qu'en est-il du fameux boson de Higgs que l'on vient de détecter au LHC qui est supposé donner via le champ de Higgs lorsqu'il est en mouvement de la masse à certaines particules ? Un boson a été détecté mais lequel ? S'il n'existe qu'un seul type de boson, les expériences ultérieures le prouveront et le modèle standard sera « bouclé ». Si par contre l'on découvre d'autres types de bosons, le modèle standard devra expliquer comment cela se fait. D'autres expériences, d'autres recherches doivent se poursuivre pour affiner les résultats.

Le boson a lui-même une masse importante pour pouvoir en transmettre un peu aux autres particules (celles qui interagissent avec le champ de Higgs) et étant donné que nous *baignons dans une soupe de bosons*, l'ensemble de ceux-ci devrait avoir un effet non négligeable sur la dynamique de l'univers lui-même ; Certains diront que cela sent « l'éther » et le soufre. Et cette brisure de symétrie de l'interaction électrofaible ;

Sont-ce les bosons qui dans le champ de Higgs transfèrent aux particules de la masse via une réaction encore inconnue, par exemple en les freinant et transformant ainsi de l'*énergie pure* sans masse en une particule possédant une masse ? ($m = E/c^2$) Ce serait également ce mécanisme complexe qui permettrait d'expliquer la matière noire et l'énergie sombre.

Mais alors, pourquoi certaines particules n'interagissent-elles pas avec le champ de Higgs ? Et pourquoi les particules qui n'interagissent pas continuent-elles à se mouvoir à la vitesse maximale possible, égale à c ?

Et pourquoi par exemple, le quark *top* de troisième génération a-t-il une masse (170 GeV) supérieure à celle du boson de Higgs ?

Lors de la brisure de symétrie, trois des quatre « degrés de liberté » dans le champ de Higgs se mélangeraient avec les bosons W et Z pour leur donner de la masse et des spins.

Au LHC, on s'est efforcé par tous les moyens de trouver ne fût-ce qu'une trace de ce boson de Higgs-Brout-Englert et pour ce faire, près de six milliards d'euros auront été nécessaires et la collaboration de 24 pays, mais ce ne fut pas de l'argent jeté par la fenêtre apparemment, car pour aller plus avant dans le fondamental, il faut des outils de plus en plus grands et précis. Le retour d'investissement, rien que dans le domaine des médias, de la production littéraire, de la formation et l'éducation scientifique, va être vraisemblablement gigantesque. Et que dire du retour d'investissement technologique, industriel, scientifique, etc.

Certes, avec la crise financière internationale, certains se posent la question de savoir s'il faut continuer ou s'il faut investir dans d'autres projets. C'est la question qu'a justement posée un journaliste japonais, pourtant venant d'un pays qui investit énormément dans le scientifique.

À la conférence (la grand-messe dirions-nous) du LHC du 4 juillet 2012, Joe Incandela présentait les résultats du détecteur CMS et Fabiola Gianotti ceux d'ATLAS et Rolf Heuer faisait la mise au point en tant que directeur du CERN. Il semble bien qu'avec une probabilité de 99,99995 % puisque le sigma (paramètre de la courbe de Gauss, fonction mathématique qui décrit la distribution des données) était supérieur à 5 (un résultat notamment est considéré comme significatif par l'obtention de 5 sigmas, représentant une probabilité d'erreur inférieure à 0,00003 % (niveau de confiance de plus de 99.9999%))- que le fameux boson de Higgs ait été trouvé à une masse évaluée à $125,3 \pm 0,6$ GeV (Stephen Hawking aurait perdu son pari !). François Englert et Peter Higgs qui ensemble avec Robert Brout avaient été à la source de l'idée depuis 1964 étaient présents à la conférence, et ils ne cachaient pas leur émotion : on peut les comprendre !

Domage que le troisième mousquetaire (l'autre Belge Robert Brout malheureusement décédé en mai 2011) était absent : c'est la consécration de leurs travaux et la gloire aussi bien pour tout le personnel du LHC que

pour toute la communauté scientifique internationale, et la preuve que le modèle standard tient la route.

Il en aura fallu de l'inventivité pour imaginer, prévoir, calculer, dessiner, construire le LHC ! Rien que le calibrage des appareils donnerait le tournis à beaucoup des meilleurs horlogers.

Si le LHC n'avait pas mis en évidence le boson de Higgs, il aurait fallu revoir de fond en comble la théorie du Modèle Standard. Ce ne sera pas le cas, bien que cela ne résolve pas complètement tous les problèmes rencontrés, comme l'ont souligné certains.

De toute manière, dans un cas comme dans l'autre, nous serions à l'aube d'une révolution dans la connaissance scientifique humaine concernant les lois qui régissent notre univers au stade le plus fondamental.

Il est quand même heureux de constater que des prédictions aussi précises, aussi profondes, de l'intelligence humaine aient trouvé une confirmation éclatante.

Christophe Grojean, spécialiste des particules élémentaires et Laurent Vacavant, chercheur en physique expérimentale des particules, viennent de publier dans la série Mémo de Librio un opuscule de 95 pages que je recommande chaleureusement et qui permet de retracer toute l'aventure : « À la recherche du boson de Higgs » et cela pour à peine 3 € ! [78] Christophe Grojean est l'auteur d'une conférence sur le modèle standard (elle a eu lieu en janvier 2011 à Lyon) que l'on peut visionner intégralement sur le site : <http://html5.ens-lyon.fr/CSP/DepPhysique/Grojean2011/video.html>

Reste maintenant à comprendre et c'est une mécanique encore plus profonde, comment ces bosons agissent précisément : n'y a-t-il qu'un seul type de boson de Higgs, y en a-t-il plusieurs (par exemple huit comme les gluons) ?

Peut-être d'autres mécanismes et d'autres particules prévues par la Supersymétrie (entre autres : les Sbosons, supersymétriques des bosons) seront-ils découverts sur la lancée. Le prochain grand chantier du LHC ; après un arrêt programmé de deux ans ; serait de d'en savoir un peu plus sur ce qu'est le « quagma » ou plasma quarks-gluons, obtenus via la collision de protons-ions de plomb. Que de travail en perspective !

Il reste que si les bosons de Englert-Brout-Higgs donnent la masse aux particules en les « freinant » dans le champ du même nom, cela a une influence sur le comportement général des particules ainsi pourvues d'une masse.

Plus une particule est massive, plus elle est freinée et donc son *temps intrinsèque* en subit aussi les conséquences.

Einstein, qui avait imaginé voyager sur un photon « la particule la plus rapide à ce jour » ; s'était aperçu d'après ses calculs que dans ce cas, le temps *se figeait* en quelque sorte.

Cela voudrait donc dire que le temps tel que nous le ressentons et dont nous sommes tributaires, pourrait être une conséquence directe de cette transformation par laquelle une particule acquiert une masse. Il est en effet patent que nous sommes nous-mêmes constitués de ces particules massives. Si nous étions de simples photons, nous ne saurions jamais ce qu'est le temps, puisque celui-ci serait figé.

Nous aurions donc, via ce mécanisme, un premier début d'explication sur le fondement de l'existence d'un temps « objectif ». Malheureusement, pour ce qui concerne le fait de toucher le temps lui-même, il y a loin de la coupe aux lèvres ;

Cependant, ne désespérons pas et continuons notre quête ascétique de la nature du temps.

Le casse-tête de la représentation du réel

« *La réalité, c'est ce qui continue d'exister quand on cesse d'y croire.* »

Philip K. Dick

Nous avons vu que suivant l'école de philosophie à laquelle on adhère (idéalisme ou matérialisme), notre représentation du réel peut grandement différer.

En sciences comme en philosophie, nous utilisons la *modélisation* comme instrument nous permettant de voir la réalité comme une sorte de représentation dépouillée, épurée, du réel.

Il s'agit principalement d'images qui nous aident à mieux cerner la réalité sous-jacente.

Lorsque nous pensons « cheval », nous pouvons certes voir un cheval particulier (par exemple si nous en possédons un) qui va servir de modèle, de représentation de tous les chevaux qui existent : mammifère à quatre pattes, herbivore mais qui ne déteste pas les pommes, à sabots, élancé et fier, qui participe aux travaux des champs ou au débardage en forêt, qui se mesure à d'autres dans les champs de courses, qui nous permet de nous promener sur son dos. Mais comme nous avons un rapport personnel à cet animal, notre représentation va être quelque peu biaisée par cette particularité : nous pouvons éprouver de la sympathie, de l'amitié pour notre cheval et une maladie contractée par notre cheval peut nous affecter grandement.

Le fermier qui possède un cheval de trait avec lequel il exécute le labour (bien que cela devienne de plus en plus rare) ou le bûcheron qui l'utilise pour le transport des grumes vont avoir tendance à se représenter le modèle « cheval » comme un cheval de trait, etc.

Quand il s'agit de nous représenter la réalité fondamentale, surtout la réalité invisible à notre échelle comme le *nanomonde*, bien d'autres difficultés surviennent. In nous manque des images, des représentations que nous pourrions faire nôtres. Qu'est-ce que la matière ? Qu'est-ce que l'atome ? Qu'est-ce qu'une particule ?

Les Grecs, principalement Leucippe et Démocrite, furent les premiers à représenter les atomes comme des sortes de « grains » insécables (d'où le mot atome du grec ἀτομος; littéralement « qui ne peut être divisé »).

C'était assez hardi pour l'époque et ce modèle a pu ainsi perdurer durant des siècles, faute de mieux.

Il a fallu l'invention d'instruments judicieux de plus en plus précis qui nous ont permis de voir ce que l'œil humain ne percevait pas avec assez d'acuité pour que ce modèle cède le pas à une série d'autres modèles, naturellement de plus en plus complexes.

Grâce à cela, il nous est même possible actuellement de voir les orbitales de certains atomes comme l'atome d'hydrogène voire de photographier certaines réactions chimiques.

Cependant, lorsqu'on veut se faire une idée précise de ce qu'est une particule élémentaire, bien des difficultés surgissent.

La plupart du temps, nous nous représentons la particule (par exemple un électron) comme une sphère de diamètre excessivement petit qui « tourne » autour du noyau presque à la vitesse de la lumière, qui possède certaines caractéristiques : cette sphère tourne sur elle-même et a un spin, sorte de moment angulaire, elle possède une certaine énergie fondamentale ainsi qu'une énergie cinétique, etc.

Ce modèle épuré suffit très largement à la plupart des gens qui s'en contentent.

Si l'on désire par contre savoir, connaître ce qu'est *réellement* un électron (ou toute autre particule fondamentale), il en va tout autrement. Des difficultés sans fin surgissent.

En effet, la dualité onde-particule en physique, nous impose de revoir notre modèle si précieux. Lorsqu'on descend dans l'infiniment petit les concepts si utiles dans le monde qui nous entoure ne nous sont plus d'aucun secours : en mécanique quantique, la lumière peut être représentée soit comme une onde, soit comme une particule, soit même les deux ensemble. Le phénomène des interférences nous apprend que la lumière est une onde, mais l'effet photoélectrique nous apprend que la lumière est un corpuscule. Pourtant, il s'agit de la même entité. Schizophrénie de la nature ?

La théorie de la *décohérence* est venue heureusement jeter un pont entre le monde quantique et le monde macroscopique qui nous est familier.

À notre niveau, des états quantiques superposés disparaissent purement et simplement.

Cette théorie, si pratique qu'elle soit pour nous, ne satisfait pas tous les physiciens, surtout ceux qui s'occupent des problèmes de la mesure quantique.

D'ailleurs, certains physiciens sont même d'avis qu'il faudrait aller jusqu'à repenser le tout et proposer d'autres modèles.

Tel est le cas de Meinard Kuhlmann de l'Université de Bremen et Visiting Fellow à Pittsburgh qui, dans son ouvrage « The Ultimate Constituents of the Material World, In Search of an Ontology for Fundamental Physics » (Les Ultimes Constituants du Monde Matériel, à la Recherche d'une Ontologie en Physique Fondamentale), parue en Allemagne en 2010 aux Editions Ontos, s'attaque au problème ontologique fondamental, principalement en Théorie Quantique des Champs,

c'est-à-dire aux structures les plus générales de la réalité : particules/ondes, processus/tropes. Sa thèse peut être même téléchargée sur le site <http://d-nb.info/996082301/34>

Assez radical, Kuhlmann part du constat que ce qui compte vraiment, ce sont les relations que les objets physiques entretiennent, pas les objets eux-mêmes, qui resteront à jamais inconnaissables. « *Perçoit-on ou mesure-t-on la masse elle-même ? Non. On ne perçoit ou mesure que ce qu'elle signifie pour d'autres entités ou concrètement, comment un corps massif est attiré par un autre corps massif par gravitation.* »

Donc, les relations sont tout ce qui existe. C'est exactement ce que propose le *réalisme structurel ontologique*.

Pour le philosophe autrichien Ludwig Wittgenstein, par contre, le problème est avant tout un problème d'ordre linguistique : les imprécisions dans le langage qui sert à véhiculer une théorie ont des conséquences incalculables. L'utilisation d'un formalisme mathématique strict aiderait grandement à résoudre le problème de mesure. Pour la représentation du réel lui-même, le formalisme ne nous est d'aucun secours et il nous faut recourir à des mots, des concepts, des images, des périphrases, etc.

Pour David Bohm, qui pense, lui, que la mécanique quantique et la théorie de la relativité sont contradictoires, il doit exister un niveau encore plus fondamental dans l'univers physique : dans ce niveau fondamental, la conscience n'est pas distincte de la matière.

Partant de Jean Piaget, psychologue et épistémologiste suisse, et de ses travaux concernant les nouveaux-nés qui démontrent que les bébés font leur apprentissage de l'espace et du temps (qui sont du domaine de l'explicite) alors qu'ils ont en eux une perception du mouvement déjà précodé (faisant, lui, partie de l'ordre implicite), Bohm est d'avis que lorsque nous écoutons la musique, la sensation de mouvement et de changement provient de ce que les notes passées sont perçues comme des transformations : d'implicites dans le passé, elles deviennent explicites dans le présent.

Cette hypothèse a évidemment une incidence sur notre manière de nous représenter le monde réel.

Si la conscience n'est pas distincte de la matière, certes à un niveau plus fondamental, alors il s'agit de revoir toute la physique, la chimie, la neurologie. David Bohm émet l'hypothèse que l'impossibilité de connaître la vitesse et la position d'une particule et les phénomènes d'intrication quantique (par exemple la non-localité et la superposition d'états) sont analogues à l'impossibilité que nous avons de connaître la teneur d'une pensée et ce vers quoi elle tend (le fameux problème corps-esprit resurgit).

Bref, le travail ne manque pas lorsqu'on essaie de creuser plus profondément dans la matière qui compose la réalité. Sommes-nous à l'aube de découvertes fondamentales qui vont jeter bas toute la structure de la physique contemporaine ?

Le temps objectif

« Il nous est naturel de penser que notre vie s'inscrit dans un intervalle de temps, se chiffre en années du calendrier, s'insère dans un siècle, ou en chevauche deux. Mais le calendrier est conventionnel. Et nous croyons savoir ce qu'est le temps. Existe-t-il en dehors des cerveaux humains ? S'écoule-t-il quand nous ne sommes plus ? »

Hubert Reeves, L'Espace prend la forme de mon regard, Collection Le temps du Rêve, Myriam Solal Editeur, 1995

Existe-t-il un temps objectif, primordial, fondamental, infini et éternel, qui serait donc « présent » sans discontinuer depuis toujours et donc bien antérieur à la naissance non seulement de notre univers, mais de l'Univers entier ; extérieur à lui en quelque sorte- et qui lui survivra dans l'éternité ? Mais qu'est-ce que l'éternité ? Pour Jean Pucelle, *« Il n'y a peut-être que trois manières de se représenter l'éternité : ou bien comme une durée indéfiniment continuée ; ou bien comme une relation abstraite ; ou bien comme un éternel présent. »* Jean Pucelle, Le Temps, PUF, 1967, p.86

Si la réponse à la question de savoir s'il existe un temps objectif, extérieur, est affirmative, comment pourrait-on alors l'objectiver ? Comment le faire « sortir de sa gangue » ? Comment simplement le mettre en évidence ? Comment le « toucher du doigt » ?

Si l'on rassemblait toutes les montres, toutes les horloges du monde (pas nécessairement synchrones) en un seul lieu, pourrait-on par là avoir une idée objective du temps ? Voire. Objective-t-on la température en rassemblant tous les thermomètres ? Il y a bien sûr un lien objectif entre la température et ce qu'indique le thermomètre, mais il n'épuise pas la réalité de la température : il ne fait que l'effleurer.

Pour Isaac Newton, « *Le temps absolu, véritable, mathématique, de lui-même et de par sa nature, s'écoule de manière uniforme sans relation avec quoi que ce soit d'extérieur, et est autrement appelé durée : le temps relatif, apparent, commun, est la mesure observable et externe de la durée par l'intermédiaire du mouvement, qui est habituellement utilisé à la place du temps véritable ; tels l'heure, le jour, le mois, l'année. »*

Pour Newton, il est donc évident que le temps étant absolu, le mouvement ne peut avoir aucune incidence sur lui. Einstein fut celui qui explosa cette conception du temps absolu pour en faire le binôme espace-temps où le mouvement et surtout l'accélération du mouvement, a une influence décisive sur le temps. Ce qui en sortit fut une sorte de temps relatif, dépendant des caractéristiques de l'univers. Selon Stephen Hawking, l'Univers einsteinien ressemble à un cylindre : il est fini dans l'espace et constant dans le temps. Ce n'est donc pas l'Univers dans lequel nous vivons puisque nous savons maintenant qu'il est en expansion (il n'est pas fini dans l'espace). Qu'en est-il de la conséquence du temps ? Peut-on utiliser l'Univers comme une horloge de référence ? Beaucoup d'astronomes l'ont fait. Il semble maintenant que l'on ne puisse plus le faire, car le temps lui-même aurait subi des accélérations et des décélérations.

Si les galaxies semblent aplaties (à part leur bulbe central qui est plutôt sphérique), c'est parce que les étoiles en dehors du bulbe se trouveraient dans un champ de force résultant de l'horizon du trou noir en rotation. Si vous attachez des fils à une toupie et que vous la faites tourner, vous verrez se créer ce genre de phénomène.

Selon Vera Rubin et George Gamow, l'Univers en entier lui-même tournerait comme tournent les galaxies, et les trous noirs, comme tournent les étoiles et les planètes ? Une étude plus poussée et mieux quantifiée pourrait peut-être avoir des conséquences spectaculaires en cosmologie.

Daniel Tchapda Piameu, qui enseigne la philosophie à l'Université de Douala, au Cameroun est très catégorique :

*« Certains philosophes occidentaux pensent que le temps est la chose qui échappe le plus à l'emprise de l'homme. Ils hypostasient le temps et en font une réalité transcendante qui gouverne notre vie sans notre avis. Ils disent alors de l'homme, non seulement qu'il est dans le temps, mais surtout qu'il est le temps. Cette confusion du Moi et du temps fait de moi l'esclave d'une réalité qu'on présente alors comme indépendante de moi. Le temps prend ainsi une dimension démesurée et se traduit à mes yeux comme une force intrépide et transcendante devant laquelle ma faible volonté ne peut que s'incliner. Cette perception du temps est fataliste dans sa nature. Elle fait de l'homme un esclave. Elle le dépossède de toutes ses capacités et le transforme en esclave résigné de l'existence. Il n'est pas étonnant que de telles thèses soient développées par des philosophies essentialistes, déterministes et finalistes. » Daniel Tchaptada Piameu, *Le Temps, point de vue d'un philosophe encain*, AfricAvenir, Douala, Cameroun.*

Pour lui, « Il n'y a pas de temps sans conscience du temps ». C'est l'homme qui « crée » le temps, comme concept. En conséquence, c'est nous qui sommes responsables de ce que nous faisons de notre temps.

Cette vision du philosophe Piameu est «– il me semble – le contraire de la « providence », du « destin », du « mektoub » où une divinité dirige tout. Et comme on prête à cette divinité une sagesse infinie, tout ce qui peut arriver à l'homme ne peut être que juste et bon. On voit là toutes les dérives qui peuvent en surgir.

D'ailleurs, l'ethnologue André Leroi-Gourhan partage globalement ce point de vue puisqu'il écrit :

« Le fait humain par excellence est peut-être moins la création de l'outil que la domestication du temps et de l'espace, c'est-à-dire la création d'un temps et d'un espace humain. »

André Leroi-Gourhan, « Le geste et la parole », p. 144 [79]

Ainsi, le temps est surtout un objet de pensée humaine. La matière *vit le temps*, l'être humain *perçoit, conçoit, appréhende le temps*.

Chaque civilisation, chaque société humaine a eu une conscience différente du temps. Cela a induit une structure, un arrangement, une organisation de cette société via des choix culturels, en rapport, et peut-être même en harmonie avec cette façon d'appréhender le temps.

Les différentes activités humaines, surtout dans les sociétés pastorales et agricoles, sont rythmées, vibrent en quelque sorte avec les saisons, le retour des pluies, les vents, les migrations d'oiseaux, etc.

Ainsi, le calendrier sarde parle de « lampadas » (mois des éclairs) pour le mois de juin et « argiolas » (mois des moissons) ou « triulas » (mois du battage du blé) pour juillet et « ladamini » (mois du fumier) pour octobre. On reprend donc dans ce cas les « logiques temporelles » chères à Pierre Bourdieu. En sarde on utilise le terme *xida* (*orthographié suivant les régions cida*), pour le mot « semaine » ; il dérive du latin *idae* (les ides), la deuxième partie de la division du mois romain, qui valait à l'époque 8 jours. Le mois romain débutait avec les *nones* valant de 2 à 7 jours suivant les mois et se terminait avec les *calendes* (terme qui est à l'origine de notre mot calendrier) pour les quinze derniers jours du mois.

Les Romains, qui ne connaissent pas les heures (jusqu'au IV^{ème} siècle, ils divisent la journée en *ante meridiem* et *post meridiem* soit en avant-midi et après-midi !) possédaient un système de calendrier lunisolaire compliqué jusqu'à la réforme de Jules César. Celui-ci qui était non seulement dictateur mais également Grand Pontife, décide d'instituer l'année de 365 jours avec un jour intercalaire en plus tous les quatre ans, inséré habituellement entre le 24 et le 25 février. Voir à ce propos l'excellent « Guide Romain » de Georges Hacquard, que je garde précieusement depuis mes études gréco-latines.

Si un temps objectif existe, il faut **nécessairement** qu'il ait une influence sur le déroulement des processus physiques. Aucun phénomène objectif ne peut être étranger à la réalité, sinon on verse dans la métaphysique, et là, bien évidemment tout est « permis » puisqu'on se trouve en dehors du champ du réel.

Supposons qu'il existe un temps objectif, support du réel, une sorte d'entité qui permet aux processus de se produire, ainsi que l'a décrit Albert Einstein, qui forme un *continuum* consubstantiel avec l'espace.

Cette interprétation d'Einstein de *continuum* est une notion assez difficile à se représenter. Qu'est-ce en effet que ce *continuum* ? Einstein semble dire que l'espace et le temps sont indissolublement, inextricablement liés : ils s'interpénètrent mutuellement en une sorte de réalité-tissu dont on ne saurait dire ce que sont les fibres ni comment ces fibres sont « tissées » entre elles pour former ce *continuum*.

Bref, on ne sait pas dire exactement ce qu'il en est *individuellement* de l'un et/ou de l'autre (de l'espace et du temps). Sont-ils issus d'une même réalité ontologique ou se sont-ils interpénétrés par la force des choses, par l'exiguité de leur origine, la « place » manquant ?

Et cela, dans toutes les dimensions ! Le temps est semble-t-il intriqué avec toutes et chacune des dimensions de l'espace !

En allant encore un peu plus loin dans l'essai de la compréhension de ce que serait ce *continuum*, on en arriverait alors à une sorte de contradiction : le temps et l'espace ne peuvent être séparés l'un de l'autre et de plus, ils forment une entité qui ne permet pas d'en dégager des éléments discrets. Certes, nous utilisons des mesures pour nous permettre d'évaluer, de calculer des distances, des surfaces, des volumes et des subdivisions du temps pour nous permettre d'être à l'heure aux rendez-vous. Mais la notion de *continuum* si elle correspond à la réalité, nous apprend que c'est de manière tout à fait artificielle – moyen certes habile, ingénieux, artifice de calcul – que l'homme a créé ces subdivisions d'espace et

de temps. Et que l'on peut ainsi subdiviser à l'infini toute portion de l'espace comme toute durée. Mais qu'en est-il dans la réalité objective ?

Car a contrario, la physique quantique nous apprend qu'il y a toujours une limite où cette subdivision doit s'arrêter, où l'espace et le temps prennent une valeur *discrète* : la longueur de Planck, le temps de Planck, le mur de Planck. Comment cela est-il possible ?

Pour ce qui est de la transformation de la matière en énergie et de l'énergie en matière, en unités discrètes, des *quanta*, il semble bien que l'on ne puisse retourner, sous peine de contradictions insolubles, vers des transformations qui seraient continues.

La transformation de temps en espace et d'espace en temps ne semble pas (mais il se peut que je me trompe radicalement) intervenir de la même manière, en quantités discrètes, mais plutôt de manière ininterrompue, de manière continue.

Il reste cependant que l'articulation de ces transformations sont encore à découvrir.

Une brèche a été ouverte en ce sens par la topologie et de nouveaux continents de savoir sont en train d'émerger, ce qui est d'excellent augure, vous en conviendrez.

Le temps crée-t-il de l'espace en se déroulant et l'espace crée-t-il du temps au fur et à mesure de son extension ?

Et qu'en est-il inversement lorsque le temps *rétrécit* ? L'espace devient-il plus petit ? Ou lorsque l'espace *se contracte* ? Le temps rétrécit-il parallèlement ? Cela pourrait être le cas lors d'un Big Crunch.

Finalement, il y a lieu de parvenir à réponse à la question : qui est quoi ? Et en quelles proportions ?

Et qu'en est-il lorsque l'espace subit le processus inflationnaire ? Existe-t-il un espace *potentiel* qui se réalise, se crée, s'étend en même temps que le temps se déroule, permet, réalise cet espace ?

Parallèlement, y a-t-il une sorte de *temps potentiel* qui ne demande qu'à venir au jour en même temps que l'espace se crée, se développe ?

Il faut aller jusqu'aux dimensions extrêmes, la *longueur de Planck*, le *temps de Planck*, le *mur de Planck* pour avoir une petite lueur de début de compréhension de la densité du concept de ce qu'est ce *continuum d'espace-temps*.

Ce concept de continuum est à rapprocher du code quantique où il existe un continuum d'erreurs, c'est-à-dire que déterminer quelle erreur s'est produite consiste à trouver une erreur parmi une infinité de possibilités (n'oublions pas qu'en physique quantique, déterminer un état a pour conséquence de détruire cet état).

En conséquence, déterminer ou « toucher » du doigt ne fût-ce qu'une partie infime de ce continuum d'espace-temps quantique a pour effet de détruire immédiatement cette parcelle de continuum. C'est un peu comme toucher du doigt la surface d'un calme parfait d'une mare : le calme est aussitôt détruit et une perturbation apparaît, qui se propage en ondes. Le fait d'effectuer une « mesure » (ici mesurer le calme de la surface de l'eau) amène la destruction immédiate d'une partie de l'information.

Le temps en soi serait-il ce calme infini, cette espèce de « Tao » qui permet aux phénomènes de se produire ?

Mais ce calme infini n'est qu'une apparence. Car derrière ce calme se cachent des infinités d'ondes de toutes sortes, réelles et virtuelles. Ces ondes vibrent en permanence, et les vibrations s'additionnent, s'opposent, s'annihilent. En des points précis, l'addition de ces vibrations crée du mouvement. L'addition de ces mouvements crée des processus et les processus amènent le changement, et le changement aboutit à des

transformations physiques.

L'ensemble des transformations physiques constituent finalement l'histoire de notre Univers.

Tout phénomène physique, quel qu'il soit, aussi infime puisse-t-il être, doit nécessairement laisser une sorte de *trace* dans l'univers. Le tout est évidemment de parvenir à trouver les outils nécessaires (encore à inventer semble-t-il) qui nous permettraient sinon de voir, du moins d'amplifier suffisamment les ondes-traces ainsi créées.

Le disque « microsillon » a permis de reproduire (avant l'invention du CD où l'onde est traduite en langage digital) des sons, des discours, des œuvres musicales entières.

Un physicien avait émis l'idée (saugrenue selon certains mais pas tellement si l'on réfléchit bien) de parvenir à reproduire une conversation qu'aurait tenue un potier Longshan (époque néolithique) par les micro-perturbations qu'il aurait inscrites dans sa poterie alors qu'il était occupé à façonner son ouvrage sur son tour de poter.

Son idée était d'enregistrer les micro-perturbations en reproduisant le mouvement tournant, en analysant celles-ci et en les transformant en ondes sonores (il est également nécessaire de trouver la vitesse exacte du tour). Cela paraît à première vue saugrenu, un peu fou même, mais à ma connaissance, personne n'a été plus loin depuis que l'idée a été émise. Dommage.

Au cours de physique, dans le secondaire, mon professeur parlait de la **droite du temps**, lorsqu'il traçait au tableau un segment de droite avec une sorte de flèche au bout. Cette droite du temps serait en quelque sorte ce qui sous-tend ce que nous appelons le cours du temps, le changement et avec lui le sens du temps (l'irréversibilité). Qu'est-ce donc que la " flèche " du temps ? Est-ce un élément d'un espace vectoriel, soit un segment orienté ayant un point de départ et un point d'arrivée (mais lesquels) ?

Le temps n'a-t-il qu'un seul sens (et alors pourquoi) ou est-il possible qu'il y en ait plusieurs et peut-il y avoir retournement du sens du temps ? Serait-il possible que ce ne soit qu'un effet de perspective ?

Ilya Prigogine parlait de processus « dissipatifs » (non hamiltoniens puisque par définition, il y a frottement) pour expliquer la flèche du temps et les transformations irréversibles (rien n'est éternel et tout se transforme) : l'entropie (le degré de désordre ou la quantité d'information) augmente nécessairement toujours avec le temps. Cela est totalement en accord avec le second principe de la thermodynamique (l'irréversibilité en dérive directement).

« Au cours des dernières décennies, une nouvelle science est née, la physique des processus de non-équilibre. Cette science a conduit à des concepts nouveaux tels que l'auto-organisation et les structures dissipatives qui sont aujourd'hui largement utilisés dans des domaines qui vont de la cosmologie jusqu'à l'écologie et aux sciences sociales, en passant par chimie et la biologie. La physique de non-équilibre étudie les processus dissipatifs, caractérisés par un temps unidirectionnel, et ce faisant elle confère une nouvelle signification à l'irréversibilité »

Ilya Prigogine, « La Fin des certitudes : Temps, chaos et les lois de la nature », Avec la collaboration d'Isabelle Stengers, Editions Odile Jacob, 1996, p. 11[80] et [81] ; voir aussi son livre « Science et Pouvoir » [82].

Au lieu de se cantonner dans l'étude des processus d'équilibre, qui attirait tous les autres étudiants, le jeune Ilya prenait le chemin de traverse et étudiait quant à lui les processus de non-équilibre. Cela étonnait beaucoup ses professeurs.

« Mais le résultat inattendu est que les états stationnaires appartenant à la branche thermodynamique deviennent en général instables à partir d'une distance critique à l'équilibre. Au-delà du premier point de bifurcation, un ensemble de phénomènes nouveaux se produit : nous pouvons avoir des réactions chimiques oscillantes, des structures spatiales

de non-équilibre, des ondes chimiques. Nous avons nommé « structures dissipatives » ces nouvelles organisations spatio-temporelles. À la différence de la branche thermodynamique associée au voisinage de l'équilibre à une production d'entropie minimale, les structures dissipatives augmentent généralement la production d'entropie. »

Ibidem, p. 77

L'astrophysicien Alain Riazuelo précise le concept d'entropie et la définit ainsi :

« L'entropie est souvent présentée de façon ambiguë comme une mesure du désordre de ce système. La réalité est quelque peu différente. Ce que la thermodynamique indique, c'est que un système physique possédant un très grand nombre de particules (un volume macroscopique de gaz à température et à pression ambiantes, par exemple) peut en réalité être décrit au niveau macroscopique par un très petit nombre de grandeurs physiques, elle-mêmes pouvant être déterminées également au niveau macroscopique (température, pression, densité, volume, etc.), et que celles-ci ne dépendent pas de l'état exact du système, le terme d'« état exact » se référant ici à la donnée précise de tout ce qui décrit chacune des particules du système (la donnée de la position et de la vitesse de chaque particule, par exemple). La description macroscopique du système se traduit donc par une réduction drastique de l'information présente au niveau microscopique : de toutes les données microscopiques (positions et vitesses individuelles des particules), on est passé à un très petit nombre de quantités. La description macroscopique fait donc fi du détail de la configuration microscopique du système, qui est en un sens « perdue », au sens où elle n'est jamais utilisée (elle ne sert en pratique à rien pour décrire cet état macroscopique). L'entropie est essentiellement la quantité qui quantifie cette « perte » (ou plutôt cette non-utilisation) de l'information microscopique, considérée dans ce contexte comme étant inutile, et donc assimilée à du « désordre ». Bien sûr, d'un point de vue microscopique, on peut s'efforcer de prendre en compte toutes les données décrivant chaque particule, qui représentent un important volume de données (pas nécessairement exploitable), et donc de l'« information ». »

Alain Riazuelo, dans critique du livre « Au Commencement du Temps » des Frères Bogdanov.

Lorsque l'on touche malencontreusement une plaque chauffée (même pas nécessairement au « rouge »), notre doigt perçoit une sensation de chaleur intense et prévient de cerveau qu'il vaut mieux retirer son doigt le plus tôt possible : le nerf ne calcule pas l'état de chacun des atomes de la plaque. Notre nerf se fiche éperdument de la valeur quantique de chaque particule et c'est heureux. La décohérence quantique nous permet d'agir au mieux à notre échelle.

La « démonstration » de Boltzmann n'en est pas vraiment une à mon humble avis, car inverser dans les formules le signe des vitesses n'est possible que dans une expérience de pensée ou dans les équations mais non dans la réalité où il est totalement impossible d'inverser l'ensemble des vitesses d'un ensemble de corps, par quelque moyen que ce soit.

Ettore Majorana (1906- disparu tragiquement en 1938) (voyez la biographie qu'en a réalisée Leonardo Sciascia : [83]) a cependant montré en 1931 dans l'un de ses neuf articles scientifiques qu'il a publiés que le moment magnétique d'un atome pourrait être inversé s'il traverse un champ magnétique rapidement variable. Mais inverser le moment magnétique ne signifie pas inverser le déplacement de l'atome. Pour Ludwig Boltzmann, la réversibilité mathématique des lois de la mécanique ne serait pas contredite par le second principe de la thermodynamique. Si l'on fait la somme statistique de toutes les équations réversibles de la dynamique des particules, cela donne de toute manière une équation macroscopique irréversible, nous dit Etienne Klein. Il s'agit donc là d'une propriété qui émerge à un moment donné. Pour Ilya Prigogine, l'irréversibilité résulte de la nature même des processus dynamiques.

[Ilya Prigogine (1917 (Moscou) -2003 (Bruxelles)), physicien et chimiste belge, docteur en chimie en 1941, professeur à l'Université Libre de Bruxelles, prix Nobel de chimie en 1977, Physique, temps et devenir - Masson, 1980.

Ilya Prigogine, *Thermodynamique, des moteurs thermiques aux structures dissipatives*, Odile Jacob, 1996]

A contrario, le « miracle de la vie » serait en quelque sorte une exception locale, une désentropie dans un univers global à entropie croissante.

Il en serait de même des périodes de changement d'ères, de changement de société, de révolutions : révolution industrielle, révolution sociale, etc. Durant cette période, contrairement à ce qu'on indique habituellement, il ne s'agit pas d'une période de chaos mais au contraire d'une période de diminution de l'entropie ambiante : les « forces » de la société tendent vers un but unique et ne sont pas dispersées (« dissipées » dirait le génial Prigogine) en tous sens mais dans une direction précise.

D'ailleurs, si l'on pousse jusqu'au bout ce raisonnement, on pourrait dire que tout le processus évolutif de la vie (cfr théorie de l'évolution de Darwin) tendrait in fine vers la réalisation d'une sorte d'Eden local où l'ordre serait maximal via un processus d'auto-organisation dans un univers qui lui arriverait lui à un désordre maximal. Pourquoi faudrait-il qu'il y ait antagonisme irréductible entre les deux processus ? Jusqu'au moment où le processus s'inverserait (dans une vision cyclique du temps et du mouvement).

Il y a fort à parier que ces processus dissipatifs aient quelque chose à voir non seulement avec la flèche du temps (cfr Prigogine et développement plus loin) mais aussi avec notre finitude tout court : si nous ne vivons au maximum qu'un siècle à peine (avec le record détenu par la Française Jeanne Calment qui a atteint l'âge homologué de 122 ans, et faisant abstraction des âges canoniques de Mathusalem et compagnie repris dans la Bible : il s'agit d'extrapolations nullement vérifiées ni vérifiables), c'est que l'ensemble des processus qui nous gouvernent s'érodent lentement, certaines réactions métaboliques et chimiques ne se déroulent pas comme d'habitude (équilibre entre la création de cellules nouvelles et la mort de cellules par apoptose⁷ ; le mécanisme qui amène les cellules à s'autodétruire lorsqu'elles deviennent anormales), d'abord au début cela

n'a aucune incidence, mais répétés ad libitum ou plutôt ad nauseam, ces processus dissipatifs ont finalement un effet qualitatif certain : notre corps vieillit, les cellules ne se renouvellent plus, meurent par un processus qui induit la cascade d'activations protéiques aboutissant in fine à la mort cellulaire.

Alors que la plupart de nos cellules sont renouvelées en quelques semaines, les cellules du cerveau (neurones) sont-elles restées à peu près identiques (avec quelques variations : c'est la grande découverte récente en matière cellulaire). On pourrait dire en paraphrasant : ce n'est pas l'âge de mes artères que j'ai, mais l'âge de mes neurones, l'âge de mon cerveau. Voilà pourquoi un humain ne peut vivre plus de cent vingt-six ans, âge limite pour le cerveau. Et comme c'est lui notre « chef d'orchestre », celui qui gouverne tout

Lorsque le processus de vieillissement et de mort cellulaire cela se généralise, nous avons atteint notre but qui est la finitude du corps et de son histoire : la mort.

Car les cellules du corps se renouvellent sans cesse et une personne adulte pourrait très bien n'avoir qu'une petite partie des cellules qu'elle avait au moment de la naissance. En ce qui concerne la peau, nous savons par exemple que celle-ci se renouvelle habituellement en environ 28 jours (coïncidence fortuite avec le cycle lunaire ?).

Nous mourons en tant qu'être unique, en tant qu'« ego », en tant que *société de cellules vivant en symbiose avec des bactéries favorables*, en tant qu'être conscient de lui-même. Processus irréversible s'il en est, à moins de croire aux fariboles du Nouveau Testament où l'on peut, sur une simple apposition des mains, refaire à l'envers les milliards de milliards de multiples processus dissipatifs (réactions chimiques) qui ont conduit un corps à mourir.

C'est, à une autre échelle, ce que prédit Arnold Joseph Toynbee (1889-1975), le grand historien britannique en ce qui concerne les civilisations : « Les civilisations meurent par suicide, non par meurtre ».

Apoptose de civilisation donc. Ou, comme dirait Friedrich Engels, « les causes internes prévalent sur les causes externes » (les causes externes ne sont en définitive que des *déclencheurs*).

Il faut d'ailleurs une bonne dose de croyance aveugle pour accepter cela. Paul de Tarse (10-65 après notre ère) ne s'y est pas trompé et usant de l'argument dans le sens contraire, il écrit dans sa première Épître (lettre) aux Corinthiens (où se trouvait une petite communauté de chrétiens tendance *New Age*) :

« S'il n'y a point de résurrection des morts, Christ non plus n'est pas ressuscité. Et si Christ n'est pas ressuscité, notre prédication est donc vaine, et votre foi aussi est vaine. » (1 Co 15, 13-14).

Je partage entièrement son point de vue à ce propos : la mort d'un être est totalement, définitivement, inéluctablement irréversible. Je ne crois pas être un esprit chagrin et les histoires de fantômes qui seraient des âmes cherchant la quiétude me laissent de glace. Comme par hasard, les journalistes qui sont allés enquêter de manière scientifique dans les maisons ou châteaux « hantés » sont revenus bredouilles en fantômes, mais enrichis en matière de trucages en tous genres. L'imagination de ces « bidouilleurs de spectres » est sans borne. Dommage qu'elle n'est pas utilisée pour l'art ou la science.

Il est par contre des processus qui, laissés à eux-mêmes sont irréversibles mais qui, avec la bonne technique, le savoir-faire et la science, peuvent devenir en partie du moins, réversibles. Ainsi, si je mélange du sel à de l'eau, le sel se dissout et devient de l'eau salée. Le sel ne reviendra jamais sur la table en cristaux, de lui-même. Par contre, avec le dispositif adéquat, nous pouvons maintenant dessaler l'eau mais avec dissipation d'énergie. Le lait versé dans le café donne du café au lait et le lait ne pourra être séparé du café. Maintenant, si l'on faisait boire ce café au lait à une vache, elle pourrait (mais est-ce bien le même lait) fournir du lait, transformant

ainsi le « café au lait » en lait… Mais bien sûr, on n'a jamais vu une vache boire du café au lait : il s'agit d'une boutade !

Pour Hubert Reeves, notre sémillant astrophysicien franco-qubécois, l'irréversibilité serait due au fait que le monde est en expansion et ne se comporte pas comme une bouteille parfaitement isolée et isotherme : les équations pourraient dans ce cas être réversibles au niveau microscopique, mais comme l'univers est en expansion, et que la température diminue très légèrement durant le mouvement, toute équation inverse serait différente et reconnaissable, puisque le monde aura entre-temps évolué. L'irréversibilité est donc dans le cas d'espèce patente et la réversibilité tout bonnement impossible. À l'épreuve des faits, l'irréversibilité est incontournable. Ce n'est que dans un monde en équilibre parfait que la flèche du temps n'existerait pas, ce qui n'est pas le cas, du moins dans le monde dans lequel nous vivons.

[Hubert Reeves, né en 1932 à Montréal, Québec, « *Malicorne, Réflexions d'un observateur de la nature*, Seuil, 1990, p.132.]

Un détour sur son site www.hubertreeves.info est un must !

Y a-t-il un « support » du temps ? Et dans ce cas, quel est-il ? Nous savons depuis Einstein que le temps est intimement lié à l'espace pour former le continuum d'espace-temps. Il est aussi difficile, sinon impossible, de scinder l'espace du temps qu'il est difficile de séparer les quarks et les gluons.

L'espace sans le temps (et donc sans le mouvement) n'est rien ou en tout cas n'a pas beaucoup d'intérêt. Dans le même ordre d'idées, je citerai Friedrich Engels pour qui « le mouvement sans la matière n'a pas de sens ». À l'époque, Engels ne pouvait savoir – lorsqu'il meurt en 1895, Einstein n'avait que 16 ans – que matière et énergie sont deux aspects distincts d'une même réalité. Ce n'est qu'en 1905 qu'Einstein publie sa fameuse formule (bien qu'il y ait des indices qui permettent d'attribuer – à tout seigneur, tout honneur – l'antériorité de

cette fameuse formule au physicien vicentin Olinto de Pretto – mon ami Paolo Zarantonello sera ainsi satisfait).

Le « support » du temps est-il un artefact bien utile mais néanmoins une invention de l'homme, une sorte de « truc », une espèce de *deus ex machina* ?

Le temps est-il élastique ou figé ? Est-il discontinu ou continu ? Le temps a-t-il un ou plusieurs avatars ? Et lesquels ?

L'écoulement du temps est-il semblable à l'écoulement du fleuve comme le pensait Héraclite (« on ne se baigne jamais deux fois dans le même fleuve ») et dans ce cas, pour garder la même image, qu'est-ce que le « lit » du temps ? On parle du cours du fleuve : qu'est-ce donc que le « cours du temps ». Et quelles en sont ses berges ? Et que pourraient alors signifier les « berges du temps » ? Y a-t-il des « sources », des « ruisseaux », des « fleuves » du temps ? Y a-t-il aussi des « mers » et des « océans » du temps ? Et pour continuer dans la métaphore, le temps pourrait-il « s'évaporer » (par quel processus ?) et se « condenser » pour reparaître sous forme de « pluie » du temps ?

Ou bien, *a contrario*, est-ce seulement nous qui « coulons » dans le « lit du temps », sans possibilité d'en sortir ? Peut-on remonter le « cours » du temps ? Remonter le cours du temps demande-t-il autant ou plus d'énergie que de se laisser « couler dans le temps » ?

Quand quelqu'un semble vivre de manière sereine, et prend du bon temps, qu'il se laisse vivre, on dit qu'il « coule des jours heureux »…

Le sentiment de l'écoulement du temps nous est très commun et nous le ressentons agréablement lorsque nous roulons à vive allure sur l'autoroute, car la vitesse nous grise un peu. Mais dès qu'un bouchon se crée, et que nous sommes bloqués dans celui-ci un certain malaise nous étreint : nous avons l'impression d'être prisonniers dans l'habitacle de notre voiture, à

l'arrêt au milieu de nulle part sur l'autoroute, et impossible de bouger, ni sur le côté, ni en avant, ni en arrière. Il arrive même que certains soient pris de panique dans ces circonstances. Les plus philosophes attendent que le bouchon se dégage. Le temps n'a pas été apprécié de la même manière.

Le temps passe-t-il quand il ne se passe rien ? Est-il seulement possible que le temps s'arrête ? Mais alors, qu'est-ce qu'il se passe quand le temps s'arrête ? Comment le temps pourrait-il alors « redémarrer » ? Ou bien le temps n'est-il qu'une **simple illusion** et que ce n'est pas le temps qui passe mais le monde, la matière, l'énergie, etc. qui se transforment par le mouvement ? Si le temps n'est qu'une simple illusion, un fantôme, une ombre qui émerge du réel, on comprend pourquoi il est si difficile de contredire ceux qui tiennent cette illusion pour réelle : on ne peut pas tuer une ombre.

Est-il seulement possible qu'il y ait une période où TOUT s'arrête ? Car si tout s'arrête, toute conscience présente s'arrête aussi, et donc il est impossible de s'en apercevoir.

C'est le gros reproche que fait Etienne Klein à Ilya Prigogine. Prigogine identifie le temps entropique au temps physique. Pour lui, tant que l'entropie évolue, le temps évolue. Lorsque tout est achevé, accompli, et que plus rien n'est en devenir, peut-on encore envisager le temps ? Etienne Klein croit que oui, pour lui il ne faut pas confondre le contenant et le contenu, le temps et le devenir, le cours du temps et la flèche du temps : « le cours du temps assure la continuité du monde ».

« Mesurer une durée, est-ce donc mesurer du temps ? Nous dirions plutôt que le temps est seulement ce qui permet qu'il y ait des durées. Il crée de la continuité dans l'ensemble des instants. »

Etienne Klein, Les tactiques de Chronos, Champs Sciences, Flammarion, Ed. 2009, p.21

Mais si TOUT (vraiment tout !) s'arrête, que ce soit disons pendant 10 exposant 200 milliards d'années ou 10 exposant moins 99 secondes ou 10

ziliosecondes (dans ce cas peut-on alors mesurer le temps ? – c'est là tout le paradoxe : 200 milliards d'années ou une femtoseconde, c'est tout comme) comment le temps peut-il continuer à être ? Certes, le temps « est un grand maigre » (expression attribuée à Minette, danseuse, et rapportée par Lousteau, dans Les Illusions perdues de Honoré de Balzac et reprise judicieusement par Etienne Klein dans son livre Les Tactiques de Chronos). Mais *combien* maigre ? Il faut bien que quelque chose ou quelqu'un puisse voir, dire, mesurer, sentir, se rendre compte que le temps absolu continue à exister, à être simplement présent, peut-être à « se dérouler ». Mais si quelqu'un ou quelque chose se rend compte de ce que le temps continue à avancer et le mesure, c'est qu'il se passe ENCORE quelque chose (un cerveau a conscience de l'avancement du temps parce qu'il y a du devenir, du changement) et donc que TOUT ne s'est PAS ARRETE ! Une mesure demande de l'énergie et si de l'énergie est dépensée, le temps lui-même ne peut pas être arrêté. On en revient alors au solipsisme : ou bien tout s'arrête et le temps s'arrête aussi. Rien ni personne ne s'en rend compte. Ou bien **tout s'arrête sauf le temps**, mais alors tout ne s'arrête pas, puisque le temps continue à « courir »… À moins que, à moins que …le temps lui-même soit de toute éternité et pour toujours **déjà arrêté**. Les atemporalistes diraient eux, que c'est normal puisque le temps n'existe pas… Telle est semble-t-il l'opinion de Carlo Rovelli. [84]

Dans son livre « Le facteur temps ne sonne jamais deux fois », Etienne Klein nous dit :

« Les formalismes de la physique sont essentiellement constitués d'équations. Celles-ci condensent des relations fondamentales, traduisent des propriétés essentielles, révèlent des choses plus profondes sans doute que ce que nos discours humains, aussi subtils soient-ils, sont capables d'exprimer ; sans doute sont-elles même plus intelligentes que nous. Mais, bien sûr, les équations ne parlent pas d'elles-mêmes, en tout cas pas au sens usuel du terme. »

Or, qu'est-ce qu'une « équation », sinon simplement une suite de mots (de signes) qui dit en substance : « ceci égale cela ». Une équation NE PEUT PAS ETRE INTELLIGENTE. Une équation, n'a un sens que si un être humain ou n'importe quel être intelligent la produit, l'utilise, en fait quelque chose pour lui. En elle-même, une équation n'est pas plus intelligente qu'un ordinateur, qui, nous le savons est une machine complètement stupide. Ce n'est que lorsqu'un humain l'utilise à bon escient qu'elle peut produire un résultat intéressant, utile à notre intelligence.

Dire : « étincelle égale feu » n'a de sens que si l'être humain fait sienne cette équation (qui n'en est pas une réellement : il s'agit d'une approximation, une relation) et l'utilise aux fins d'allumer un feu et de parvenir ainsi à lutter contre le froid.

L'équation du temps ou plutôt le *temps éphéméride* a déjà été donnée par Julian Barbour dans son essai « La Nature du Temps » (arXiv:0903.3489v1) : celle-ci, selon l'auteur ne contient pas le temps mais seulement des déplacements et des distances. Et de poursuivre en écrivant que « ce dont nous avons besoin, c'est une théorie des corrélations *sans le temps*. » Plus loin, il insiste : « *Lorsque nous poussons notre compréhension à l'extrême (à ses limites), nous arrivons au temps éphéméride avec sa réduction à des masses, des déplacements, des séparations, et aux constantes E et G.* » Il oublie de rappeler que sa formule contient **également** une vitesse instantanée. Le terme même rectifie ce que dit l'auteur. Même si elle est instantanée ; le terme instant contient la notion de temps ; , la vitesse induit le changement et celui-ci induit automatiquement dans notre cerveau, le temps. Il y a un avant et il y a un après. En tant qu'êtres humains, nous ne pouvons nous soustraire au temps. D'ailleurs, lorsque nous mesurons ne fût-ce qu'une distance, nous devons prendre un point de départ et après un point d'arrivée : cela exige du temps ; Il n'est pas facile, même pour un physicien de la stature de Julian Barbour de se débarrasser du temps : il imprègne durablement tous les concepts humains.

Julian Barbour relativise cependant ses propos en disant : « *Je ne prétendrai pas que le temps doit être définitivement banni de la physique : l'univers peut être infini, et les trous noirs causent quelques problèmes à l'image sans temps.* » D'ailleurs, dans des articles suivants, Julian Barbour essaie d'aller beaucoup plus loin dans l'étude de la nature même du temps, qui semble l'obséder aussi, et pense que « *le temps, plus précisément la durée est, en tant que concept fondamental, redondant. La durée et le comportement des horloges, émergent d'une loi exempte de temps qui gouverne le changement.* » (The Nature of Time, <http://arxiv.org/pdf/0903.3489v1.pdf>) [85]

Dans son ouvrage « Le facteur temps ne sonne jamais deux fois », Etienne Klein fait bien la distinction entre temps et espace.

Il n'en est pas de même dans l'équation de Wheeler-DeWitt : cette équation ne prend pas en compte l'évolution dans le temps et pour cause puisqu'elle décrit un univers statique !

Etienne Klein distingue temps et espace.

« Notre présence à un instant donné sur l'axe du temps détermine nos positions ultérieures sur cet axe . On ne peut pas non plus revenir en arrière, ni passer deux fois par un même instant . C'est là une différence fondamentale entre le temps et l'espace : nous pouvons nous déplacer à l'intérieur de l'espace, aller et venir (en principe) dans n'importe quelle direction, alors que nous ne pouvons pas changer de place dans notre temps propre. L'espace est le lieu de notre liberté, le temps celui de notre emprisonnement. ».

C'est très bien dit, cela semble parfaitement cohérent, mais, après mûre réflexion, est-ce bien exact ? Quand on y réfléchit bien, lorsque nous repassons par le même chemin à des moments différents, quand quelque chose a changé, passons-nous vraiment par le même chemin ?

Notre référentiel même s'il semble statique n'a-t-il pas changé ? La terre a tourné, nous ne sommes plus au même endroit. La terre a avancé dans sa révolution autour du soleil, nous ne sommes plus au même lieu.

Le système solaire a tourné : nous ne sommes pas passés par le même endroit, les mêmes points de l'espace.

La Voie Lactée entretemps a elle-même bougé, tournant sur elle-même. L'espace décrit n'est plus le même. Notre Groupe Local (comprenant environ 30 galaxies semblables à la nôtre) a également changé de place, puisqu'il se meut à environ 2% de la vitesse de la lumière, soit 600 km par seconde : sommes-nous passés réellement par le même chemin ?

Et l'univers lui-même est-il certain qu'il ne tourne pas ? Et si c'est le cas, le même chemin a-t-il été parcouru ? NON, mille fois non. Cela peut être un chemin de même longueur, un chemin équivalent, mais pas le MÊME chemin.

En allant plus loin, on peut légitimement se poser la question de savoir ce qu'il y a au-delà de l'Univers (notre Univers) : est-ce un méta-Univers qui tourne aussi sur lui-même ?

En allant dans l'infiniment petit, on peut aussi se poser la question : y a-t-il des sous-particules indétectables à notre niveau, car d'une énergie si petite qu'elles ne pourraient jamais être mises en évidence qui se déplacent, tournent sur elles-mêmes, on un temps propre certes différent du nôtre ; Le concept de durée que vous auriez si vous étiez une particule ne serait pas le même que si vous étiez une galaxie.

Que signifierait le temps en dehors de notre propre univers (s'il y en a un) ? Et qu'était le temps avant ce point de densité qu'on dit infinie qu'était l'univers juste avant le Big Bang (je suis persuadé, sans pouvoir évidemment le démontrer, que ce point n'était pas exactement nul et que l'énergie qu'il possédait n'était pas exactement infinie mais s'en rapprochaient, tendaient vers respectivement zéro et l'infini) ? Le zéro et

l'infini seraient-ils des avatars réciproques ? Il y a un monde entre le symbole du zéro - point zéro (nul) - et le zéro qui suit un chiffre (ex 10), on aurait pu d'ailleurs utiliser un autre symbole pour celui-ci. Qu'est-ce qu'il restera du temps après la fin des temps (et de l'Univers) ?

Le temps est-il intimement et inséparablement lié à l'espace, comme le pensent certains physiciens (dont Einstein) ? Peut-on concevoir le temps sans l'espace ? Le temps est-il une sorte d'*émanation de l'espace* lui-même ?

Il semblerait toutefois, d'après Christoph Schiller, que rien dans l'univers ne soit infini. Tout a une limite : l'espace, le temps, l'univers lui-même.

Relativity and quantum theory : the absence of infinity
"Vorin haben wir gesehen, daß in der
Wirklichkeit das Unendliche nirgends zu finden
ist, was für Erfahrungen und Beobachtungen
und welcherlei Wissenschaft wir auch
heranziehen." * David Hilbert [86]

« *The idea that nature offers an infinite range of possibilities is often voiced with deep personal conviction. However, the results of relativity and quantum theory show the opposite.*

In nature, speeds, forces, sizes, ages and actions are limited. No quantity in nature is infinitely large or infinitely small. No quantity in nature is defined with infinite precision.

There never are infinitely many examples of a situation ; the number of possibilities is always finite. The world around us is not infinite ; neither its size, nor its age, nor its content.

Nature is not infinite. This is general relativity and quantum theory in one statement.

Relativity and quantum theory show that the idea of infinity appears only in approximate descriptions of nature ; it disappears when talking with precision. Nothing in nature

is infinite. For example, we found that the sky is dark at night because nature is not infinite. »

(L'idée que la nature offrirait une gamme infinie de possibilités est souvent avancée avec une conviction personnelle profonde. Cependant, les résultats de la relativité et de la physique quantique prouvent le contraire. Dans la nature, les vitesses, les forces, les dimensions, les âges et les actions sont limités. Dans la nature, aucune quantité n'est infiniment large ou infiniment petite. Dans la nature, aucune quantité n'est définie avec une précision infinie. Il n'existe pas une infinité de variantes d'une situation ; le nombre de possibilités est toujours finie. Le monde autour de nous n'est pas infini. C'est la relativité générale et la théorie quantique résumées en une seule phrase.

La relativité et la théorie quantique montre que l'idée d'infini n'apparaît que dans les descriptions approximatives de la nature ; cet infini disparaît lorsqu'on parle avec précision. Rien dans la nature n'est infini. Par exemple, nous avons trouvé que le ciel est noir la nuit parce que la nature n'est pas infinie.)

Christoph Schiller, Motion Mountain, The adventure of physics, Vol. 6, A speculation on unification, p. 318.

Je ne peux que vous conseiller d'aller jeter un œil sur le site de Christoph Schiller : le moins qu'on puisse dire, c'est que ça décoiffe ! Non seulement l'œuvre est prolifique et complète, vivante, truffée de perles, de devinettes, mais en plus elle est très didactique et d'une clarté exemplaire : vous pouvez la télécharger (en anglais l'œuvre complète, les trois premiers tomes en français). Je profite de l'occasion pour remercier mon frère, Gian Paolo, de me l'avoir fait découvrir. Vous pouvez télécharger la partie de son œuvre traduite en français sur le site :

<http://www.motionmountain.net>.

N'allez pas croire pour autant que le monde, l'univers, l'espace et le temps soient dès lors finis : il n'en est rien non plus. L'univers n'est pas fini non plus.

« The last part of our trip, described in this text, produced an unexpected result. Not only is nature not infinite ; nature is not finite either. None of the quantities which were supposed to be finite turn out to be so. Finitude turns out to be an approximation, or better, an illusion, though a subtle one. Nature is not finite. This is the unification of physics in one statement.

Precise observation shows that nothing in nature can be counted. If nature were finite it would have to be (described by) a set. However, the exploration of Planck scales shows that such a description is intrinsically incomplete and inaccurate. Indeed, a description of nature by a set can never explain the number of its elements, and thus cannot explain finitude itself. In other words, any idea that tries to describe nature as finite is a belief, and is never correct. Finitude is a lie.

We thus lost our security of thought a second time. Nature is not infinite, and nature is not finite. We explored the possibilities left over and found that only one option is left : Nature is indivisible. In other words, all parts that we experience are approximations.

Both finitude and infinity are approximation of nature. All distinctions are approximate. »

(La dernière partie de notre voyage dans ce texte a produit un résultat inattendu. Non seulement la nature n'est pas infinie, mais elle n'est pas non plus finie. Aucune des quantités que nous supposions finies ne se révèlent ainsi. La finitude se révèle être une approximation, ou mieux, une illusion, quoique subtile. La nature n'est pas finie. Voilà en une phrase la théorie du tout. Une observation précise montre que rien dans la nature ne peut être compté. Si la nature était finie, elle devrait pouvoir être décrite par un ensemble. Cependant l'exploration de la nature à l'échelle de Planck (Note : échelle de Planck = 10^{-33} centimètres) montre qu'une telle description est intrinsèquement incomplète et imprécise. En effet, une description de la nature par un ensemble ne peut jamais expliquer le nombre de ses éléments et dès lors ne peut expliquer la finitude elle-même. En d'autres mots, toute idée qui essaie de décrire la nature comme finie est une croyance et n'est pas correcte. La finitude est un mensonge.

Nous avons dès lors perdu notre sûreté de pensée une seconde fois. La nature n'est pas infinie, et la nature n'est pas finie. Nous avons exploré les possibilités qu'il restait et trouvé qu'il ne reste plus qu'une option : la Nature est indivisible. En d'autres mots, toutes les choses dont nous faisons l'expérience ne sont que des approximations. La finitude ainsi que l'infini sont des approximations de la nature. Toutes les distinctions sont des approximations.)

Christoph Schiller, Motion Mountain, The adventure of physics, Vol. 6, A speculation on unification, p. 320

Ainsi, tous nos repères classiques sont perdus : la nature ne serait ni finie, ni infinie. Tout n'est que relatif, approximation. Et les outils pour « mesurer » sinon avec certitude, du moins avec précision cette approximation manquent encore. La recherche en physique a encore de belles années devant elle avant d'atteindre le « Graal ». Et c'est tant mieux, nos générations futures ne risquent pas de s'ennuyer ; Jeunes chercheurs, le monde s'ouvre encore devant vous. Osez chercher ! Osez trouver !

« Montrer que l'espace-temps physique qui nous entoure peut être dérivé de quelque principe dynamique quantique fondamental constitue l'un des Saint-Graal de la théorie physique. Le fait que cet objectif nous ait échappé durant la majeure partie de ce dernier demi-siècle pourrait être une indication que nous n'avons pas cherché assez loin afin de postuler de nouveaux ingrédients exotiques ou d'inventer des principes constitutifs radicalement nouveaux qui régiraient la physique à des échelles d'énergie de Planck ultra-hautes. » Naissance planckienne d'un Univers Quantique de de Sitter, par J. Ambjørn, A. Görlich, J. Jurkiewicz et R. Loll.

Cependant, lorsque nous essayons d'appréhender le temps, comment se fait-il que nous ne pouvons imaginer celui-ci sans mouvement ? D'ailleurs, même quand nous osons imaginer *quelque chose* en dehors du temps, ou même un *arrêt du temps* (qu'on devrait plutôt nommer « arrêt sur

image »), nous avons conscience que le temps continue à courir, que le cours du temps ne s'arrête pas, puisque notre cerveau continue à vivre, à réfléchir, à « carburer au glucose ». La réflexion demande du temps. La réflexion demande de l'énergie. La simple réflexion implique le devenir.

Si le temps n'existe pas, ou n'est qu'une illusion, cela voudrait dire qu'il n'existe en fait que l'espace. Mais l'on sait que l'espace est plein d'énergie, et que l'espace sans mouvement est inimaginable. L'espace a été créé par le mouvement. Et le mouvement (limité) entraîne avec lui la notion de temps.

De même que l'espace ne se limite pas à une, deux, trois, etc. dimensions, se pourrait-il que le temps qui lui est **associé en tant que " degré de liberté "** ne se limiterait pas à une, deux, trois, etc. directions mais engloberait autant de directions que de dimensions de l'espace, certaines repliées sur elles-mêmes, d'autres « ouvertes » sur l'infini ?

Le professeur Dejan Stojkovic de l'Université de Buffalo pense quant à lui que les dimensions sont apparues (se sont déroulées ?) les unes après les autres : d'abord un monde à une seule dimension, puis une seconde est apparue, ensuite une troisième et enfin la quatrième (formant avec les trois autres, l'espace-temps). Cette théorie, mise au point avec d'autres chercheurs en physique s'appelle l'hypothèse des « dimensions évanescentes » :

« Nous proposons que la dimensionalité effective de l'espace dans lequel nous vivons dépend de l'échelle de longueur que nous explorons. Au fur et à mesure de l'accroissement de l'échelle de longueur s'accroît, de nouvelles dimensions s'ouvrent. À de courtes échelles, l'espace a peu de dimensions ; à l'échelle intermédiaire, l'espace est tridimensionnel ; et à de larges échelles, l'espace possède effectivement de nombreuses dimensions. Ce système permet que quelques problèmes fondamentaux en cosmologie, gravité et physique des particules d'être traités sous de nouvelles perspectives. Le canevas proposé permet, entre autres, une nouvelle approche au problème de la constante cosmologique et permet

d'obtenir des phénomènes saisissants dans le collisionneur et peut expliquer les jets allongés que l'on observe dans les rayons cosmiques étudiés »

« We propose that the effective dimensionality of the space we live in depends on the length scale we are probing. As the length scale increases, new dimensions open up. At short scales the space is lower dimensional ; at the intermediate scales the space is three-dimensional ; and at large scales, the space is effectively higher dimensional. This setup allows for some fundamental problems in cosmology, gravity, and particle physics to be attacked from a new perspective. The proposed framework, among the other things, offers a new approach to the cosmological constant problem and results in striking collider phenomenology and may explain elongated jets observed in cosmic-ray data. » (Luis Anchordoqui, De Chang Dai, Malcolm Fairbairn, Greg Landsberg et Dejan Stojkovic, chercheurs respectivement à l'Université du Wisconsin-Milwaukee, Université de l'État de New-York, Buffalo ainsi qu'à l'Université du Cap, Kings College de Londres, l'Université Brown, à Providence (Rhode Island).

Le réalisateur japonais Yasujiro Ozu (1903-1963) est passé maître dans la description du temps qui fuit et de l'évanescence des choses humaines. Ses prises de vues sont comme des haïkus et ses personnages, au travers de leurs propres expériences, prennent petit à petit conscience du caractère éphémère et transitoire de toutes choses, de même que l'inéluctabilité du changement. Sur sa tombe, on peut lire l'épithète : mu, qui dans la philosophie Zen signifie quelque chose comme l'impermanence ou l'absence de passion.

Certains théoriciens nous mettent en garde concernant notre propension à imaginer la quatrième dimension comme étant le temps. Pour eux, le temps accompagne chacune des dimensions : la droite, espace à une seule dimension, permettrait à un objet qui le compose (à une dimension) de se mouvoir tout au long. Le mouvement, lent ou rapide, génère le temps. Le temps n'est pas la quatrième dimension.

La vraie quatrième dimension devrait être en fait une infinité de *points de vue* orthogonale aux trois autres dimensions. La cinquième dimension devrait, elle aussi, être orthogonale aux quatre précédentes, et ainsi de suite. Vous pouvez vous faire une idée de ces dimensions supplémentaires en visitant le site de Ted ou regarder sur Youtube la conférence de Thad Roberts : Visualizing Eleven Dimensions : <http://www.youtube.com/watch?v=aSz5BjExs9o>

Bien évidemment, dans notre monde à trois dimensions, il est extrêmement difficile, pour ne pas dire impossible de *voir* ces dimensions supplémentaires, même avec une imagination débridée. Les auteurs de science-fiction en parlent et en ont fait leurs choux gras, mais ils sont dans l'incapacité de nous montrer ce qu'est cette quatrième dimension. Souvent, ils parlent d'ailleurs

Avec un seul point, nous pourrions voir un point et cela suffirait largement. Mais certains théoriciens considèrent que le point n'est pas quelque chose de réel mais une abstraction : le point, cet être théorique qui n'a ni dimension, ni longueur, ni surface est semble-t-il très difficile à cerner. Tout le monde sait ce qu'est un point mais lorsqu'il faut le concrétiser, alors les problèmes commencent : s'agit-il du *stigma* (piqûre) d'Aristote, c'est-à-dire la « pointe » d'un compas (le terme lui-même dériverait du latin *punctus* qui signifie justement piquê) ? Pour Euclide, le point est ce qui n'a pas de partie. Il est donc indivisible. Tiens, tiens, ne serait-ce pas là la même définition de l'atome ? Physique et mathématique se rejoignent. L'algèbre a développé plus avant la notion de point, notamment avec Omar Khayyâm et les intersections de coniques : il parvint à résoudre des équations cubiques et à prouver qu'elles peuvent avoir plus d'une racine.

Avec un seul point, une droite serait vue de manière déformée (notre œil est une sorte de sphère trouée laissant entrer la lumière par la pupille et concentrant la lumière via le cristallin sur la fovéa, la partie la plus sensible de la rétine) et seule une infime partie est vue de manière fine.

Nos deux yeux, bien qu'incapables d'appréhender de manière tout à fait précise l'espace à trois dimensions, nous suffisent amplement pour nous diriger. Certains animaux disposent d'yeux opposés et totalement dirigeables (tel le caméléon) leur permettant de balayer l'espace à 360 degrés.

Pour voir de manière correcte une droite, il nous faudrait trois yeux : un pour voir le point en face, un autre pour voir la partie gauche et un troisième pour voir la partie droite.

De même, pour voir correctement une surface, il nous faudrait cinq yeux : un pour la partie juste en face, deux pour voir la gauche et la droite, deux pour voir l'avant et l'arrière.

Pour voir correctement un cube, il nous faudrait dès lors au moins trente yeux : cinq pour chacune des faces. Et tous reliés et centralisés pour former dans le cerveau un espace à trois dimensions.

Pensez alors au nombre d'yeux qu'il nous faudrait pour appréhender correctement un espace à quatre dimensions !

Nous vivons dans un espace à trois dimensions et en regardant une surface, nous pourrions voir la totalité de celle-ci en nous déplaçant (bien sûr, pour voir TOUTE la surface, il faudrait se déplacer infiniment) ou en déplaçant notre regard (c'est plus simple).

Si nous regardions un objet possédant trois dimensions (par exemple un cube) dans un espace à quatre dimensions, nous pourrions voir en même temps les six faces du cube !

Selon la théorie des cordes, il existerait 7 autres dimensions « repliées » sur elles-mêmes : si l'on regarde un fil de soie d'araignée, on ne voit certes pas avec nos yeux sa surface, tout au plus voit-on qu'il s'agit d'une sorte de ligne à deux dimensions et il faut utiliser une bonne loupe pour

grossir le fil et voir qu'il s'agit effectivement d'une sorte de tube ou de cylindre. En grossissant encore plus la vision, on voit apparaître des fibres composant la soie. Avec un grossissement encore plus grand, on voit nettement apparaître une composante cristalline, riche en alanine faisant bloc et une composante dite amorphe et molle riche en glycine où une séquence de cinq acides aminés forment une sorte de ruban spiralé. Ce ruban lui-même possède une structure et des dimensions complémentaires… Comme symétrique au nombre de dimensions, il y aurait en fait 7 types de soie produites par 7 glandes à soie différentes (le mâle en posséderait 3 et la femelle 4). Bien 400 araignées seraient nécessaires pour produire simplement un pouce carré de tissu.

Dans l'infiniment grand, on en oublie parfois que des dimensions qui sont plus grandes que notre univers pourraient apparaître comme des lignes également.

En résumant, on pourrait dire que chaque point de l'espace est un passage possible (orthogonal) pour une dimension complémentaire et chaque point de cette dimension complémentaire pourrait être un passage possible pour une dimension supérieure et ainsi de suite, ad libitum. Si l'on suit cette logique, il n'y aurait pas 3 dimensions dans notre univers, ni même 11 dimensions comme dans la théorie des cordes voire 26 dans la théorie des supercordes, mais bien une infinité !

Heureusement, en physique on utilise la procédure dite de réduction dimensionnelle pour étudier une théorie formulée dans un espace-temps à N dimensions dans un sous-espace de dimensions N-1. Ainsi, le tore en lui enlevant une dimension, peut être étudié comme un cercle.

Si l'espace était restreint par effondrement gravitationnel à un point de *densité* infinie et que plus rien ne soit en mouvement (par exemple en cas de « Big Crunch »), le temps subsisterait-il ? Certains physiciens prétendent qu'à l'intérieur d'un trou noir, le temps s'arrête. La physique peut-elle être la même dans le cas d'une densité, d'une température sinon infinie, du moins critique ?

Lorsqu'on sait comment l'eau peut changer d'état entre -1°C (glace), 4°C (liquide dense), 20°C (liquide moins dense), 100°C (vapeur), et 1000°C (plasma avec électrons arrachés), pourquoi la physique de l'Univers devrait-elle être toujours la même à des hautes énergies (températures), à de très hautes énergies (centaines de millions de degrés), à des énergies colossales (quasar), à des énergies des trous noirs, et à l'instant t zéro (juste avant le Big Bang).

Le temps est-il sécable (le terme même de temps provient du grec « temnein », qui signifie couper, trancher et est à l'origine du mot atome c'est-à-dire qu'on *ne peut couper*) à l'infini (comme l'espace ou les nombres) ou y a-t-il comme le pensent certains physiciens, un temps minimum (temps de Planck, soit 10^{-43} seconde) en dessous duquel les notions de temps et d'espace n'ont plus de sens ? Et si cela est le cas, pourquoi est-ce ainsi ? Et en est-il bien ainsi ou n'est-ce qu'une simple impression (illusion) remise en cause par d'autres expériences ?

Aux yeux de Carlo Rovelli, physicien à l'Université de la Méditerranée à Marseille, il faudrait même « oublier le temps ».

« Au niveau le plus fondamental, nous n'avons pas besoin de ce paramètre pour décrire le monde qui nous entoure. La cadre théorique que je propose permet de ne pas l'utiliser : c'est celui de la gravité quantique à boucles. Cette théorie cherche à concilier la relativité générale qui explique les lois de la physique à très grande échelle et la mécanique quantique qui, elle, explique le comportement de l'infiniment petit. Ce n'est pas la première théorie capable de se passer du temps. Car l'idée, en soi, est ancienne. En effet, on peut tout à fait interpréter le formalisme mathématique de la mécanique classique newtonienne sans jamais considérer le temps comme une variable particulière. »

Carlo Rovelli, interviewé dans *La Recherche*, n°442 – Juin 2010, p.41 et aussi [84].

Les conférences de ce physicien (entre autres sur la gravité quantique à boucle – loop quantum gravity – ou sur le temps et l'espace) sont intéressantes à plus d'un titre (vous pourrez en voir plusieurs en différentes langues sur le site de youtube.com : TEDxTalks, universciences.tv, digitadrome, et.) : non seulement il est d'une humilité étonnante pour un physicien de cette envergure, mais en plus il est très didactique. Ainsi, pour expliquer le temps linéaire, il n'hésite pas à tendre une corde d'un côté à l'autre de l'estrade, puis, pour faire comprendre le temps à des échelles plus fondamentales, il noue des cordelettes à certains endroits, étend un drap sur la corde, troue le drap pour expliquer les trous noirs, etc. Les réponses aux questions sont également un modèle du genre : non seulement il n'écrase pas le spectateur de son savoir scientifique (il s'efforce de rester le plus compréhensible possible, au niveau de son spectateur) mais il essaie de faire le tour de la question, reprend les paroles du spectateur, l'amène vers plus de compréhension, plus de réflexion (un modèle de maïeutique à la Socrate, donc) !

La revue *Ciel et Espace* d'août 2012 lui consacre tout un article et lui rend un hommage appuyé :

« Avant de devenir physicien, puis professeur au Centre de physique théorique de Luminy à Marseille, Carlo Rovelli a tour à tour été hippie à Bologne, vagabond sur les routes, post-doctorant sans le sou à Rome. C'est sans doute lors de ces années d'errance et de remis en question qu'il a développé cette humilité et ce recul sur le monde qui le caractérisent. Il ne le crie pas sur les toits, mais il est – avec Lee Smolin – l'inventeur de la gravité quantique à boucles. Cette théorie novatrice, où l'Univers est vu comme une vaste mousse cosmique, pourrait bien parvenir à faire fonctionner ensemble relativité générale et mécanique quantique, jusque-là inconciliables. »

Ciel et Espace, août 2012, Entretien avec Emilie Martin, p. 61

Carlo Rovelli aurait-il donc réussi là où Einstein a échoué, lui qui a passé une grande partie de sa vie à chercher à concilier sa théorie de la gravitation générale avec la mécanique quantique ?

Les « boucles », c'est un peu comme les dimensions « repliées sur elles-mêmes ».

Carlo Rovelli, physicien de premier plan, sait de quoi il parle quand il aborde les « boucles » :

« Un champ est une sorte d'entité diffuse qui occupe tout l'espace. Si on introduit une charge positive et une charge négative, vont apparaître des lignes de champ qui relient les + aux -. Ces lignes sont dans tout l'espace, ce sont les solutions des équations dites de Maxwell. Enlevez les deux charges ; Les lignes en question existent toujours mais se referment sur elles-mêmes, elles forment ainsi des boucles. »

Et il explique que, de la même manière que la matière n'a pas de couleur (c'est notre cerveau qui fabrique en quelque sorte la couleur), le temps en tant que substance n'existe pas et c'est notre cerveau qui fabrique le temps.

Toutes les sensations, toutes les émotions ressenties à un certain moment sont redirigées et traitées dans des aires corticales appelées « aires associatives », situées principalement dans le cortex frontal et pariétal.

En disant cela, Carlo Rovelli confirme de manière spectaculaire ce que disait déjà Démocrite d'Abdère 23 siècles avant lui :

« Le doux et l'amer, le froid et le chaud, les couleurs, toutes ces choses n'existent que dans notre jugement et non dans la réalité. Ce qui existe réellement, ce sont les particules immuables, les atomes et leurs mouvements dans l'espace vide. »

Carlo Rovelli se place donc ouvertement dans le camp des « atemporalistes » :

« Classiquement, pour décrire le mouvement des planètes du système solaire, j'utilise une horloge. À chaque instant indiqué par mon horloge, la

théorie me donne la position de chacune des planètes. Maintenant, je jette l'horloge : la théorie sans temps m'indique pour chaque position du Soleil où se trouve Vénus, où est Mercure, où est Jupiter, etc. Au final, je décris le même mouvement. À un niveau fondamental, cette variable temps au statut si particulier n'existe donc pas. » (Ibidem, p. 42)

Il explique, dans son livre « Qu'est-ce que le temps ? Qu'est-ce que l'espace ? » Éditions Bernard Gilson, Collection Réflexions, 2008, ISBN 2872691820 :

« L'idée d'un temps " t " qui s'écoule de lui-même, et par rapport auquel tout le reste évolue, n'est plus une idée efficace. Le monde ne peut pas être décrit par des équations d'évolution dans le temps " t ". [et] Plutôt que de tout rapporter au " temps ", abstrait et absolu, ce qui était un « truc » inventé par Newton, on peut décrire chaque variable en fonction de l'état des autres variables. »

On « oublie » donc le temps et on décrit chaque variable en fonction des autres variables.

Dans le dernier numéro de Pour la Science (n°397 et 398; novembre 2010), Carlo Rovelli précise :

« Si (le temps) ne régit pas le monde au niveau fondamental, comment et dans quels contextes émerge-t-il ? Une réponse possible à cette question consiste en l'idée de « temps thermique », proposée vers 1993 par le mathématicien français Alain Connes et moi-même. (et) il s'ensuit que l'impression du temps n'est due qu'à notre ignorance de la dynamique détaillée au niveau microscopique. Cette idée radicale est connue sous le nom de l'« hypothèse du temps thermique » (et) « Le temps n'est en somme rien d'autre qu'un effet de notre ignorance de l'état microscopique des systèmes macroscopiques. »

Là où je ne suis pas c'est lorsqu'il dit :

« *Si nous connaissions précisément chaque variable, la position exacte microscopique de chaque atome par exemple, il n'y aurait pas de statistique, et donc pas de temps.* »

Supposons donc que l'on connaisse la position non seulement de chaque atome, mais même de chaque particule, est-ce qu'il s'ensuit nécessairement que la causalité, soit la succession de causes amenant le changement soit elle-même niée ? Non pas, me semble-t-il. Car c'est justement cette succession de causes qui représente ce que nous ressentons comme le temps. La statistique ne représente qu'une vision « globale », en hauteur, des modifications causales à notre échelle (la statistique au niveau quantique me semble inévitable, du moins en l'état actuel de nos connaissances). Un peu comme la *psychohistoire* de Hari Seldon dans la Fondation d'Isaac Asimov.

Dans son livre « Le Théâtre quantique », paru en 2013 chez Odile Jacob, Alain Connes nous apprend d'ailleurs que le temps émerge quand on passe du niveau quantique au niveau macroscopique. Selon lui, cette émergence est causée par le caractère non commutatif des opérateurs représentant les grandeurs physiques (on sait qu'Alain Connes est le grand spécialiste des géométries non commutatives). J'interprète cette phrase comme une confirmation de la causalité : si les équations permettent d'inverser le signe de la variable temps il en va tout autrement dans le monde réel.

Les atemporalistes modernes, qui veulent se « débarrasser du temps » en tant que réalité physique fondamentale pour ne laisser place qu'aux équations du mouvement semblent avoir le vent en poupe à l'heure actuelle.

La géométrie habituelle (euclidienne) est décrite par des fonctions à valeurs réelles et le produit de deux fonctions ne dépend pas de l'ordre choisi. Par contre, la géométrie non-commutative d'Alain Connes «¹ et il y a là, me semble-t-il, un certain paradoxe «² tout en voulant écarter le temps, donne une certaine consistance à son émergence par le fait que l'ordre choisi donne ici un

résultat différent (la causalité est différente selon le sens). Le temps – la causalité – émergerait de l'augmentation de cette entropie.

Avec la nouvelle théorie atemporaliste (la gravité quantique à boucles de Carlo Rovelli), Galilée, qui avait introduit le temps en physique, se verrait entièrement contredit. **Peu importe finalement, si cela permet à la science de faire un bond qualitatif dans la compréhension du monde.** On dirait d'ailleurs que la science avance comme les mouvements du pendule, donnant la parole plutôt aux uns, puis plutôt aux autres : les temporalistes, les atemporalistes, les temporalistes, les atemporalistes, etc.

Il reste cependant que cette variable temps est quand même bien **fort pratique** : pour connaître la position de la lune, je n'ai pas besoin de savoir où est le Soleil ni où est la Terre : il suffit d'appliquer la formule **ad hoc** avec le temps comme variable (même si au final, et surtout au niveau de l'infiniment petit, on peut ou même on doit s'en passer). En somme, on fait comme si le temps existait réellement. N'est-ce pas un peu ainsi que l'on pratique avec les particules « virtuelles » ?

L'être humain, avec son cerveau développé, est très sensible au moindre changement : changement dans le mouvement surtout (de direction, de vitesse, etc.), mais aussi changement de température, changement de goût, changement de consistance… On dirait que par un fait exprès, l'homme a trouvé son équilibre justement dans le changement. S'il a réussi à survivre dans des environnements les plus extrêmes (Sahara, Grand Nord, Amazonie) il le doit à sa capacité d'adaptation : à se défendre, à fuir le danger, à se nourrir même en cas de disette, à se protéger du froid et de l'humidité, des prédateurs, etc. Pour parvenir à cela, il a dû faire preuve d'imagination, d'inventivité, de créativité. En situation de danger extrême, réfléchir avant d'agir peut avoir une issue fatale. Ce ne serait pas toujours la meilleure ni la plus judicieuse manière de survivre. Des chercheurs israéliens, K. Tsetsos, N. Chater et M. Usher seraient d'avis d'utiliser notre intuition et se fier à elle : ce serait la meilleure option dans 90% des cas.

Qu'est-ce que le temps ?

En cas de danger, notre cerveau réagit très vite et fait un tri rapide parmi les nombreuses informations disponibles.

Grâce à sa sensibilité exacerbée, l'homme est parvenu jusqu'à ce jour à éviter tous les obstacles. Y compris (et ce ne sont pas les moindres) ceux qu'il s'était créés lui-même (pollution, guerres, maladies, …). Mais en sera-t-il toujours ainsi ?

Je ne peux que l'augurer.

Lien entre temps objectif et temps psychologique

« *L'intelligence est un ciment, pas un acide.* »

Jacky Fils, Un Monde Gratuit.

<http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre26329.html>

Quel lien **objectif** y a-t-il entre temps physique et temps psychologique ? Le second est-il tributaire du premier ou bien le lien est-il si ténu qu'il vaut mieux trouver une autre explication ? Et quid du temps subjectif (cfr l'expérience des spéléologues qui ne savent plus depuis combien de temps ils sont enfermés dans une grotte ou le cas des mineurs lors de la catastrophe de Courrières le 10 mars 1906 enfermés durant trois semaines suite à un éboulement qui pensaient n'avoir passé que quelques jours enfermés. Le coup de grisou, suivi d'un coup de poussier, avait fait 1099 victimes, qui elles, n'auront pas le loisir de nous raconter la durée de leur calvaire et auront toute l'éternité pour y réfléchir) ? etc..

Lorsque nous rêvons (au propre comme au figuré), nous avons la sensation que le temps n'existe plus en tant que tel, qu'il est comme « suspendu », ou du moins nous avons une autre appréciation du temps : il semble élastique, plié en accordéon parfois.

Il en est de même lorsque nous sommes concentrés sur un travail qui nous plaît et accapare toute notre attention : le temps paraît s'effacer, se diluer dans les nimbes de notre réflexion. Dès que nous cessons ce travail passionnant, le monde réel revient nous visiter et nous nous rendons alors compte que nous avons passé énormément de temps, à tel point qu'il nous arrive parfois de rater un rendez-vous important.

Ainsi, le temps disparaît parfois pour réapparaître plus « dur » et plus persistant qu'avant.

Il en est naturellement de la sorte lorsque nous nous souvenons d'une expérience désagréable, d'un drame qui est venu endeuiller notre vie.

Le passé se creuse une place dans le présent tandis que le futur vient à coup de pinceaux, à coups de flash projectifs. Ce n'est pas nous qui allons fouiller notre passé pour faire resurgir ces instants fort désagréables mais c'est le passé qui revient en force. Il se peut que cela soit par l'entremise d'un petit fil de toile d'araignée : ceci me fait penser à cela, et cela me rappelle ceci, et ainsi de suite, de fil d'Ariane en fil d'Ariane, nous en arrivons sans nous en apercevoir, par faire revivre le passé un peu comme dans un film dont nous serions l'acteur principal, le directeur de photographie et le metteur en scène.

Lorsque j'étais enfant et qu'un jour ma mère m'envoya en compagnie de mon frère puîné aller remplir un broc d'eau à la fontaine, mon frère, en jouant, a failli se noyer dans le petit réservoir qui jouxtait la fontaine. C'est un souvenir pénible et à chaque fois qu'il surgit dans ma conscience, je revois la scène qui aurait pu devenir tragique (heureusement cela s'est bien terminé et mon frère se porte bien, merci). Cette scène, je la revis comme si c'était hier, et même comme si cela venait d'arriver et j'éprouve encore une sorte de peur panique, alors que cela s'est produit il y a plus de cinquante ans !

Mais la mémoire fait également resurgir des événements bien plus gais, plus attendrissants, plus agréables. Et de la même manière, ces événements agréables, je peux les revivre presque comme s'ils avaient lieu à l'instant même. C'est un jardin secret, et je ne vous en parlerai donc pas. Inutile d'insister.

Pourquoi notre perception du temps n'est-elle pas la même lorsqu'on a dix ans ou soixante ans ?

Dans son livre « Mon utopie », Albert Jacquard nous l'explique :

« Nous avons tous fait l'expérience, venant d'avoir dix ans, d'attendre un an pour atteindre l'anniversaire suivant ; cette année d'attente nous a semblé longue. Les personnes de mon âge se souviennent d'avoir attendu six ans pour passer du soixantième au soixante-sixième anniversaire et d'avoir trouvé cette attente bien courte. Pour tenir compte de ce constat, il est raisonnable de définir la durée perçue entre deux événements marquant des étapes de notre vie comme la variation relative (et non la variation absolue) de la durée mesurée, c'est-à-dire en divisant la durée mesurée par l'âge : durée perçue = durée mesurée / l'âge. Cette durée perçue est donc la même (un dixième de l'âge) entre les anniversaires 10 et 11 ou entre les anniversaires 60 et 66, Ce qui incite à mesurer l'âge personnel comme le logarithme de l'âge légal. Avec une telle convention, un centenaire qu'est que deux fois plus « âgé » qu'un enfant de dix ans (en effet le logarithme de 10 est 1, celui de 100 est 2). »

Albert Jacquard, Mon utopie, Stock, 2006, p. 177 [1] [87]

Pour un approfondissement de la « *perception du temps* », voyez Paul Fraisse, psychologue français (1911-1996) directeur du « laboratoire de psychologie expérimentale et comparée » de l'Ecole pratique des hautes études, qui lui a consacré plusieurs ouvrages : « *Psychologie du temps* » (1967, PUF), « *Psychologie du rythme* » (1974, PUF) [88]. Avec Jean Piaget, il a publié son « *Traité de psychologie expérimentale* », Paris, P.U.F., 1963, bien qu'il ne partageait pas le point de vue de Piaget sur la perception du temps.

Dans un récent article (octobre 2012) paru dans la revue « *Current Biology* », trois chercheurs au Département de Sciences Psychologiques de Birbeck, à l'Université de Londres, Eleonora Vagnoni, Stella Lourenco et Matthew Longo, nous apprennent que la sensation du danger modifie notre perception du temps. « *Par exemple, des objets qui pourraient entrer en collision avec un observateur doivent être identifiés suffisamment rapidement pour préparer une réponse de défense appropriée ou d'évitement.* » Une stratégie se met en place alors et si le danger est

menaçant, nous avons tendance à considérer la collision comme plus proche, et donc nous accélérons le temps de réponse.

Le lien objectif entre temps physique et temps psychologique demandera je le crains encore bien des efforts à la communauté scientifique. Et je partage l'avis d'Etienne Klein pour qui « *Il paraît donc plus prudent de suggérer que ce que nous appelons le temps psychologique n'est que la manifestation de notre rapport subjectif au temps physique.* » (Op.cit. Les tactiques de Chronos, p.187

Le temps physique est une anguille qui ne se laisse pas facilement attraper, fût-elle sous roche.

Ce n'est certes pas une raison pour dire comme le soutient Kant qu'il n'existe que le temps subjectif. Klein se range résolument, en tant que physicien, dans le camp matérialiste, tandis que Kant est dans la logique idéaliste pure : je suis le temps. S'il est le temps, que fait-il donc dans cette galère du temps qui lui est extérieur ?

Une bonne approche scientifique et matérialiste est aussi, me semble-t-il, appliquée dans cette réflexion sur le site de Robert Paris et Tiekoura Levi Hamed que j'invite à visiter à approfondir <http://www.matierevolution.fr/spip.php?article598>

« un seul monde, une seule science », mais tant de chemins directs et détournés pour y parvenir. Comme le temps nous est compté, pourquoi devrait-on prendre le chemin le plus long, celui qui nous freine, celui qui nous met des bâtons dans les roues, celui qui nous crée des obstacles qui n'existent même pas, celui de l'idéalisme ?

Petite approche linguistique

« *On a condamné une porte
Aucun avocat n'a plaidé sa cause.* »

Wittgenstein disait à propos des problèmes philosophiques que l'obstacle principal était du domaine du vocabulaire, de la sémantique, du langage, donc. « *Penser, c'est être en lutte avec la langue* ». On s'en convainc facilement quand on discute avec quelqu'un et qu'on s'aperçoit que les mêmes mots ont chez notre interlocuteur un sens divergent, une connotation totalement différente. La première des choses à faire pour se comprendre et éviter les malentendus est donc de bien se mettre d'accord sur le sens des mots employés.

[Ludwig Wittgenstein (1889-1951), repris dans « Philosophie contemporaine », Collection Philosophes, sous la direction de Françoise Kinot, *Remarques mêlées*, p. 250.]

Pour Wittgenstein, on ne peut parler du langage de manière sensée, et une analyse logico-grammaticale est impossible. Et comme toutes les questions de philosophie se ramènent, en fin de compte, à cette analyse du langage, il s'ensuit que ces questions ne sont que des « pseudo-problèmes insolubles » : « *Nous luttons avec la langue. Nous sommes en lutte avec la langue* », écrivait-il et « *Tout ce qui peut être dit peut être dit clairement ; et ce dont on ne peut parler, on doit le taire.* » (in *Tractatus logico-philosophique*, 1921), repris dans [89] Nous n'irons pas jusqu'à dire que le dialogue est toujours impossible, aussi nous contenterons-nous de préciser toujours notre pensée.

Je partage avec Wittgenstein l'idée selon laquelle *la pensée est un cheminement, une démarche, une progression* : c'est seulement de cette manière que l'on peut comprendre comment on est passé du stade de bébé

infans (qui ne peut parler) à celui d'adulte qui ne cesse de penser. Ce processus est le seul qui nous permette d'avancer, de créer, de comprendre (autant que faire se peut) la réalité objective.

Ainsi, certains peuples, comme les Inuits, ont une richesse de vocabulaire plus imposante concernant la neige : ils usent jusqu'à dix mots pour la caractériser. Cela fit l'objet de l'hypothèse Sapir-Whorf (d'après le nom des deux auteurs, Benjamin Lee Whorf et Edward Sapir) selon laquelle le langage détermine la pensée. Ainsi le fait que les Inuits perçoivent mieux les nuances du blanc puisqu'ils disposent d'au moins dix mots pour ce faire, ou dit en d'autres mots : les représentations mentales dépendraient des catégories linguistiques.

On peut évidemment voir le problème dans un autre sens : ne sont-ce pas *au contraire* les catégories linguistiques qui dérivent des représentations mentales qu'on en a (après tout, les Inuits ont quelque intérêt à répertorier différemment les sortes de neige, car cela leur permet de mieux cerner le temps qu'il fait, son évolution, les températures passées, le fait qu'on ait marché dessus ou pas, les reflets, les teintes, les couleurs donnent aussi des indications sur le type de formation de la neige, etc.)

Jean-Paul Sartre écrivain, dramaturge, essayiste mais surtout philosophe (1905-1980) a très bien saisi la difficulté, car le problème se situe au niveau même de la langue, et donc de l'être humain :

« Il ne suffit pas en effet de discourir sur le mot de matière pour viser la matérialité en tant que telle et l'ambiguïté du langage vient de ce que les mots désignent tantôt les objets et tantôt leur concept. » Jean-Paul Sartre, Critique de la Raison dialectique, op.cit. p. 126

Même si vous ne connaissez pas cette langue, vous pouvez en effet lire un ouvrage en anglais : ce n'est pas pour autant que vous comprendrez de quoi il traite. Pour comprendre, il faut en effet, dans le cerveau, relier chaque mot, chaque phrase, chaque groupe de phonèmes, en quelque chose qui a du sens. Phrase après phrase, on se construit ainsi un savoir.

En ce qui concerne le *concept de temps*, cela se complique puisque le mot *temps* utilisé pour désigner l'objet qu'il recouvre (le temps objectif, mais existe-t-il réellement ?), est un concept qui en lui-même ne fait que dire que nous utilisons un mot pour désigner un concept qui est lui-même fuyant, etc. Et comme le *sens* d'un mot évolue avec le temps, avec l'usage qu'on en fait, et est *lui-même fuyant* ;

Un bel exemple en est l'illustration qu'en fait Jacque Fresco, le fondateur du Venus Project, à l'origine des films documentaires Zeitgeist 1 et Zeitgeist Addendum dans une interview disponible sur youtube : <http://www.youtube.com/watch?v=t7PZVYG57UQ&feature=related>.

Chaque fois que quelqu'un lui parle d'un concept, il demande qu'on lui explique ce qu'il entend par là et les réponses, elles, sont navrantes, affligeantes mêmes : la plupart des gens ne savent pas de quoi ils parlent !

Le linguiste suisse Ferdinand de Saussure (1857-1913) véritable fondateur du structuralisme en linguistique et de la sémiologie (qui étudie la vie des signes au sein de la vie sociale) parlait lui, de *signifiant* et de *signifié*. Le signifié étant l'*objet* et le signifiant étant le *concept*. Et comme il est impossible de sortir de cette ambiguïté ;

Si Saussure a fait faire un pas de géant à la linguistique, il me semble qu'il a enfermé celle-ci dans un corpus rigide qui a empêché d'autres linguistes de s'opposer au maître et donc de faire évoluer celle-ci.

Ainsi, dans son *Cours de linguistique générale*, il est d'avis que sans langage, il n'y aurait pas de pensée :

« Philosophes et linguistes se sont toujours accordés à reconnaître que sans le secours des signes nous serions incapables de distinguer deux idées d'une façon claire et constante. Prise en elle-même, la pensée est comme une nébuleuse où rien n'est nécessairement délimité. » [90]

L'ensemble des découvertes scientifiques en matière de sciences cognitives, depuis une trentaine d'années, a donné un cinglant démenti à cette opinion.

La linguistique cognitive pense qu'au contraire, les éléments constitutifs d'une langue (le lexique, la grammaire, la syntaxe, la création des mots) sont liés à des schémas mentaux préexistants. Voyez ce qu'en dit Marcel Locquin un peu plus loin dans ce chapitre.

Ainsi, le mot tomate n'existait pas tant qu'elle n'était pas apparue, d'une façon ou d'une autre, dans la vie de nos populations. Ce mot n'existait pas parce que la tomate était inconnue. Dès que la tomate est venue dans nos contrées, le terme s'est répandu : tomate en français, mais *pomodoro* en italien⁸²³⁰; et étonnamment *tamàta* (ou *tramata*) en sarde !

Pour tenter de « sortir de cet imbroglio », il faudrait donc **au minimum** réinventer un *langage propre à la philosophie*, où chaque mot serait ciselé, univoque, monosémique et donc strictement non polysémique (quoique la notion de sens doit être remplacée par celle d'emploi : le sens d'un mot est l'emploi qu'on en fait dans la langue) comme c'est le cas dans toutes ou la plupart des langues. Wittgenstein qui jusqu'à un certain point semble partager la thèse de Saussure, s'y est attelé mais avec les déconvenues que l'on peut comprendre : car la manière qu'ont les humains de se parler, par images, par approximations, par métaphores, « freine des quatre fers » et empêche que se construise une langue scientifique.

Je me suis demandé comment les physiciens (ils sont quelque 3000) pouvaient se parler au CERN et surtout parvenir à se transmettre des données aussi précises, des concepts ultra-compliqués sans utiliser une langue commune (40 pays sont concernés !). La réponse est venue de Christophe Grojean et Laurent Vacavant : ils parlent le CERN-English :

« *La lingua franca de la collaboration est le CERN-English, un Anglais mâtiné de français mais aussi de fautes qui diffèrent suivant la langue vernaculaire de l'orateur ! Ceci n'empêche nullement la communication,*

bien au contraire : chaque physicien travaille dans un ou plusieurs sous-projets et doit assister à de nombreuses réunions pour faire avancer ces projets. Pour couvrir tous les sujets à traiter, il y a jusqu'à 50 réunions par jour dans ATLAS ! »

Christophe Grojean et Laurent Vacavant, « A la recherche du boson de Higgs », Libro Mémo, 2013.p,73

Et le plus surprenant, écrivent-ils, c'est qu'ils travaillent sans véritables chefs, afin de ne pas entraver la communication des idées ou limiter la capacité à inventer : les meilleures idées finissent pas s'imposer !

Ce n'est pas le langage qui produit la fonction, mais la fonction, la nécessité, qui produit le langage le plus adapté. Si vous avez quelque chose à dire, dites-le, peu importe si la grammaire ou la syntaxe est respectée à 100%.

La réalité est donc «> me semble-t-il «> que ce n'est pas le langage qui produit la pensée : pourquoi alors existe-t-il autant de langues différents ? Si cela était vrai, toutes les écoles de pensées devraient s'écarter inexorablement : on n'aurait pratiquement jamais d'écoles philosophiques et scientifiques. Inversement, on peut très bien concevoir que la même pensée puisse être traduite par une infinité de mots différents, suivant les peuples, les périodes, les aléas de l'existence, etc.

Bien sûr, par feed-back, la langue a une influence sur la manière de penser : il y a des langues très riches en vocabulaire (l'anglais) et des langues très riches en tournures et idiomes (le français en est un exemple).

À l'université de la British Columbia ainsi qu'à l'université de Californie, à Berkeley, des linguistes informaticiens seraient en train de reconstruire des langues éteintes et seraient en train de réussir à reconstruire un groupe de langage du Pacifique et d'Asie d'après une banque de données comprenant plus de 142 mille mots appartenant à 637 langues austronésiennes, famille de langues parlées dans le Sud-Est asiatique, dans le Pacifique et dans une partie de l'Asie continentale. Il

s'agirait en quelque sorte d'une stèle de Rosette high-tech.

En ce qui concerne le concept de temps, il y a certes le poids des habitudes, mais pas seulement : le fait que nous ayons créé une *abstraction* en parlant du temps n'aide certes pas. Il faut aussi avouer que la langue parlée, si brouillonne, si porteuse de sens divergents, n'a pas que des désavantages : la langue diplomatique sait user de tournures qui ont pour objectif de ne pas choquer la partie adverse.

Si nous y réfléchissons bien, le seul moment où nous essayons de parler par « quintessence », c'est lorsque nous utilisons des *symbôles mathématiques* (apparus relativement tard) et non, comme on le faisait au début (voyez Euclide, voyez Pythagore), une série de phrases souvent alambiquées. Car heureusement, il y a des langages monosémiques dans les sciences dites « dures » (les sciences « dures » dureront-elles plus longtemps ? Il y a quelque espoir…). Les langages informatiques sont eux aussi pratiquement monosémiques : il est de l'intérêt des programmeurs et des développeurs d'utiliser une même expression, un même mot-clé, des lettres et des chiffres, des opérateurs (=, +, -, *, etc.) réunis dans un **langage formel**. Le tout, associant une sémantique aux mots, est réuni dans un ou des algorithmes permettant d'obtenir un certain résultat après « lancement » (initiation) du programme.

Il en va tout autrement dans la langue « vivante » et encore plus dans les langages artistiques (poésies, chansons, art lyrique, etc.) : les figures de style abondent et compliquent encore la richesse du sens, des sons, des images, des sensations. On ne peut certes reprocher à quelqu'un d'être totalement réfractaire à la poésie et aux figures de style. Par contre, l'on sait que les incompréhensions, les équivoques, quiproquos sont légion lorsque deux personnes se parlent : il y a une sorte de « dialogue de sourds » qui sont exploités par les pièces de théâtre, vaudevilles, etc.

Si vous désirez avoir une notion de ce qu'est le monde et la diversité des langues, regardez les conférences de Claude Hagège (chercheur en linguistique et professeur au Collège de France). Polyglotte averti (il parle

plus de vingt-cinq langues différentes), Claude Hagège se définit plus comme un chercheur que comme un professeur.
(http://www.canal-u.tv/video/universite_toulouse_ii_le_mirail/le_monde_et_la_diver)

Comment peut-on apprendre plus de vingt-cinq langues différentes se demanderont certains lecteurs, qui ont tant de mal à apprendre ne fût-ce qu'une seconde langue (la langue de Shakespeare) ? La réponse est donnée par un jeune homme de dix-sept ans (on n'est pas sérieux quand on a dix-sept ans, écrivait Arthur Rimbaud) : Timothy Doner, jeune New-Yorkais a appris vingt langues grâce aux chansons qu'il a mémorisées. Puis il a développé ses talents en parlant avec tous les immigrés new-yorkais et en se faisant des amis avec Skype.

Les grammairiens diachronistes se sont penchés sur l'évolution des règles. Conclusion : plus un verbe est utilisé, plus il évolue et plus sa conjugaison est irrégulière. Étudier les verbes irréguliers est une tâche difficile mais très valorisante et rentable linguistiquement puisque ceux qui maîtrisent les verbes irréguliers n'auront aucun mal à maîtriser les autres. Les verbes réguliers, eux, sont ceux qui sont utilisés de manière normale, régulière.

Il va de soi que la langue vernaculaire de tous les jours, celle que nous utilisons, est le résultat historique de très nombreuses modifications ayant des origines diverses.

C'est là un joyau qu'il est absolument nécessaire de conserver !

La foulditude de langues que l'humanité parle est un trésor à préserver le plus longtemps possible. Et dire qu'il existe des langues où il ne reste plus que quelques locuteurs voire un seul !

Claude Hagège, professeur au Collège de France, fut frappé, lors d'un séjour à Pékin en 1965, de la qualité du français parlé par les étudiants chinois :

« (#8230;) je m'enquis des méthodes et appris qu'à l'Institut des langues étrangères, établissement réputé, on faisait pour l'essentiel apprendre aux élèves, du début des études jusqu'à la fin, des phrases entières, que l'on assortissait, quand il le fallait, de gloses grammaticales. »

Claude Hagège, « L'Enfant aux deux langues », Odile Jacob, 2005, p. 67 [91]

Le « drill » qui consiste à apprendre par cœligur des idioms (expressions typiques d'une langue) a fait ses preuves également : ainsi, on dira « il peut à verse » ou « il pleut des hallebardes » ou encore « il pleut des seaux » en français ; on dira « it's raining cats and dogs » (il pleut des chiens et des chats) en anglais, « #1083;#1100;#1080;#1079; #1076; » (il pleut des seaux) en russe.

Pour l'étude des langues en danger de disparition, une solution innovante est proposée par Luis von Ahn, jeune professeur assistant au département d'informatique de l'université Carnegie-Mellon, aux États-Unis, le génial inventeur des « captchas », ces mots déformés repris sur une petite fenêtre et qu'il vous est demandé de retranscrire lorsque vous voulez vous inscrire sur un site et cela, afin de distinguer les humains des « bots » informatiques (les robots sont incapables pour l'heure de déchiffrer un captcha#8230;).

L'idée de départ est la suivante : puisque la presque totalité des informations sur internet sont en langue anglaise, et que les versions en d'autres langues de Wikipedias sont plutôt minces, surtout dans des langues minoritaires, Luis von Ahn propose à quelqu'un qui veut étudier une des langues, de traduire après la période d'apprentissage, de l'anglais vers cette langue, quelques phrases tirées d'un article de Wikipedia. Ainsi, les articles dans d'autres langues petit à petit s'étoffent et finiront #8211; on l'espère #8211; par rejoindre la qualité de l'article anglais.

Mais ce n'est pas tout : Luis von Ahn, conscient de la difficulté qu'éprouvent les machines à déchiffrer un texte d'un certain âge (les nouveaux textes sont relativement bien reconnus par les OCR – reconnaissance optique de caractères), il a intégré dans les captchas proposés aux internautes désirant s'inscrire sur un site ou pour s'identifier, un deuxième captcha qui est une photographie d'un mot illisible par les OCR. Sachant que des millions de sites utilisent ce système, il est aisé de comprendre qu'en peu de temps, un nombre immense de pages indéchiffrables sont ainsi reconnues par des humains. Et cela, tout à fait gratuitement !

(Merci au magazine ATHENA pour cette explication si claire du travail de von Ahn).

Un travail dans le même sens a été utilisé par certaines universités pour aider les astrophysiciens à classer les galaxies (elliptiques, lenticulaires, spirales, spirales barrées ou irrégulières, telle la galaxie à anneau appelée aussi *objet de Hoag* d'après son découvreur, l'astronome Art Hoag) : il suffit de s'inscrire sur le site <http://www.galaxyzoo.org/>. Après un léger apprentissage, il vous est demandé de reconnaître le type de la galaxie représentée sur une photo. Des milliers de gens se sont inscrits et le travail harassant et fastidieux a été ainsi délégué aux amateurs, ce qui a permis de multiplier la vitesse de reconnaissance des galaxies. N'est-ce pas ingénieux ? Un nouveau projet, spin off de galaxyzoo et visant à identifier la flore marine a vu le jour récemment : <http://www.seafloorexplorer.org/>. Avis aux amateurs des abysses et des beautés des profondeurs. Plongez et aidez ! (The HabCam team and the Woods Hole Oceanographic Institution need your help !

Identify species and ground cover in images of the seafloor, and help create a library of seafloor life in the habitats along the northeast continental shelf.)

Le génial Marcel Locquin (1922-2009), chercheur, éminent mycologue et biochimiste français (né à Lyon), promoteur (sans en être l'inventeur, se plaisait-il à dire) de la transdisciplinarité dans les sciences (et l'on sait l'explosion des connaissances que l'on doit à cette philosophie des

sciences : « chaque science essaie de se connecter aux sciences voisines parce que cela lui apporte un plus ») est parvenu en analysant une cinquantaine de langues sur les quelque quatre mille existantes, et en en « extrayant » les phonèmes, les sons et les fonctions logiques, à trouver le sens profond « premier », archétypal de ces unités fondamentales. Il est ainsi parvenu à synthétiser sinon à recréer une sorte d'archéologie des langues, y compris de la plupart des langues disparues depuis lors, qu'il a appelé le langage « archétypal ». Et cela, simplement avec des fiches perforées (un peu comme les cartes perforées utilisées en informatique du début) système qu'il avait déjà utilisé avec bonheur pour ses études mycologiques (mycotaxia) [92].

Bien plus, en utilisant l'outil mathématique de la transformée de Fourier (qui permet la décomposition en éléments simples d'une structure complexe, ou décomposition d'une fonction périodique f sous la forme d'une somme infinie de signaux sinusoïdaux) de manière totalement innovante, il fait le rapprochement des fonctions élémentaires de langues et de notre génome. C'est ainsi qu'il a trouvé qu'aux 64 codons (les triples composés des quatre nucléotides fondamentaux de l'ARN messager) correspondaient le 64 sons de l'alphabet phonétique international, qu'aux 4 bases nucléiques (A, C, G, T pour adenine, cytosine, guanine et thymine) correspondent les 4 fonctions logiques et mathématiques principales du langage et qu'aux 20 acides aminés correspondent les 20 phonèmes archétypaux !

L'inspireur en a été certes Georges Gamow qui en plus d'être un grand cosmologiste (il est l'un des pères du Big Bang et avec Fred Hoyle, Margaret Burbidge et Geoffrey Burbidge et William Alfred Fowler de la nucléosynthèse stellaire), a été un grand biochimiste et a le premier suggéré que les vingt combinaisons des 4 bases (A, C, T, G) correspondent aux vingt acides aminés utilisés pour former les protéines.

Locquin en déduit donc naturellement que c'est notre génome – qui fabrique au point de vue énergétique et matériel nos protéines -, au point de vue informationnel qui est à la base des

constituants du langage.

Cette conception a reçu une confirmation par l'étude de Richard Klein, paleoanthropologue de l'Université de Chicago : le langage humain serait apparu suite à une mutation de son patrimoine génétique, plus précisément la mutation du gène FoxP2. Une mutation de ce gène serait d'ailleurs à l'origine de troubles sévères du langage parlé chez certains autistes.

La langue littéraire et principalement poétique, se nourrit justement d'images, de contresens, d'homonymies, d'homophonies, de figures multiples qui nous émerveillent. À préserver avec le plus grand soin, donc.

En ce qui concerne le concept de temps, c'est d'autant plus vrai en français que nous utilisons le même vocable pour parler du temps qui passe et du temps qu'il fait, il en est de même en italien (« tempo ») ou espagnol (« tiempo »), alors que les langues germaniques distinguent « time » et « weather » en anglais, « zeit » et « wetter » en allemand, « tijd » et « weer » en néerlandais. Le russe fait de même et distingue « » (le temps qui passe) et « » (le temps qu'il fait). Karlo Budor, professeur à l'Université de Zagreb, Croatie, a réalisé une étude exhaustive à ce propos, non seulement sur la terminologie du temps « qui passe » et du temps « qu'il fait », mais également de l'emploi du temps « grammatical » :

http://hispanismo.cervantes.es/documentos/0003/verba_hispanica/verbahispanica

Par contre, étrangement, en ce qui concerne le mot « onde », le français distingue « onde » et « vague » tandis que l'anglais ne possède qu'un seul mot : « wave ». Curieusement, lorsque l'on parle du temps qu'il fait, on utilise souvent des adjectifs « esthétiques » : il fait, beau, le temps est splendide, il fait lourd, il fait maussade, tandis qu'on utilise des termes plus « moraux » lorsqu'il est question du temps qui passe : bonheur, le bon vieux temps, malheur, temps cruels, temps bénis, etc.

Pour demander l'heure, l'Anglais va dire « What time is it ? », le Français dira « Quelle heure est-il ? », l'Italien dira « Che ora è ? » ou

« Che ore sono ? » (s'il sait qu'il est tard et qu'il s'attend à un pluriel), de même que l'Espagnol dira « ¿ Qué hora es ? ». L'Allemand, quant à lui, demandera plutôt « Wie spät ist es ? » ainsi que le Hollandais : « Hoe laat is het ? » (littéralement : combien tard est-il ?). Le Russe, lui, dira : « Сколько времени ? », un peu à l'exemple du Français, mais aussi « Сколько времени ? » (littéralement : combien maintenant de temps ?) . Une langue, une culture, une approche, une philosophie, donc.

Notons que c'est intéressant à plus d'un titre que le mot « moment » provient du latin *momentum*, venant lui-même par contraction de *movimentum*, c'est-à-dire le « mouvement ».

Il est vrai que Guillaume d'Ockham (1290-1350), bien avant lui, avait préféré le « principe de parcimonie » avec son célèbre *rasoir* qui porte désormais son nom : pourquoi faire compliqué alors qu'il est possible de faire simple et d'aller à l'essentiel ? Pour Guillaume d'Ockham, entre l'universel et le singulier, la distinction n'est pas réelle, elle est seulement une invention humaine. Bien avant Ferdinand de Saussure, le premier linguiste scientifique digne de ce nom, il avait réglé son compte au soi-disant réalisme des universaux. En effet, que sont ces universaux ? Uniquement des concepts, eux-mêmes exprimés par des mots. Signifiant, signifié, on reconnaît bien là Saussure avant la lettre.

Le verbe « être » et « exister », qui fonderont la philosophie d'Avicenne, médecin, scientifique et philosophe perse, de son vrai nom Abd Allāh ibn Sīnā (980-1037) peuvent témoigner de cette dichotomie de sens : le monde « est » et « existe ». Mais dans le verbe « être », il n'y a aucune idée, connotation de temps : le monde « est » signifie qu'il a toujours été et qu'il sera toujours jusqu'à l'infini. Tandis que lorsque nous disons que le monde « existe », on y inclut une notion supplémentaire de temps intrinsèque : il existe *maintenant*. Pour lui donner plus de consistance comme dans la phrase le monde *est*, il faut rajouter le monde *existait, existe, et existera*.

Pour l'existentialisme athée, revendiqué par Jean-Paul Sartre (1905-1980), « l'existence précède l'essence » : l'homme apparaît, puis existe et enfin se définit (est) par rapport à ses actions. Nous sommes condamnés à être libres ou plutôt à exister en tant qu'êtres libres. Et donc responsables de nos actes. « Être libre, ce n'est pas pouvoir faire ce que l'on veut, mais c'est vouloir ce que l'on peut. », disait-il. (Extrait de Situations I). La morale ne peut donc être qu'une émanation de l'homme.

« Hélas ! et, si je meurs, c'est que tout va mourir ! »

Gérard de Nerval, Le Christ aux Oliviers

Le temps, lui, *est*, a-t-on coutume de dire. Il n'aurait pas été créé selon certains et Dieu lui-même serait quelque part en dehors de ce temps. Le temps serait indissolublement lié à l'espace et au mouvement dans cet espace. Le temps contiendrait, soutiendrait donc ce dernier. D'autres pensent que c'est l'inverse, que c'est l'espace qui, par ses degrés de liberté, permet de créer le temps.

Bien des études, des réflexions, des thèses consacrées au sujet seront nécessaires pour réussir à y voir plus clair.

Processus de création -annihilation

« de quoi allons-nous parler ?

Eh bien, de rien ! De rien !

Car rien … ce n'est pas rien.

La preuve c'est qu'on peut le soustraire.

Exemple : Rien moins rien = moins que rien !

Si l'on peut trouver moins que rien c'est que rien vaut déjà quelque chose !

On peut acheter quelque chose avec rien !

En le multipliant Une fois rien … c'est rien

Deux fois rien … c'est pas beaucoup !

Mais trois fois rien ! … Pour trois fois rien on peut déjà acheter quelque chose ! … Et pour pas cher ! »

Raymond Devos, Parler pour ne rien dire

Le poète et magicien ès lettres français d'origine belge Raymond Devos (1922-2006) nous a énormément fait rire, certes, mais grâce à ses paradoxes, ses jeux de mots, et son art de placer des mots connus dans des circonstances nouvelles, il nous a aussi beaucoup fait réfléchir.

En croisant l'art de Devos et la dialectique, l'on peut avoir une idée du processus de création de l'espace et du temps.

Ainsi, si l'on envisage de manière idéale un point situé hors de l'espace et du temps, un point de néant donc, que pourrait-on en dire ? Rien bien sûr.

Si maintenant ce point se trouve par hasard proche d'une zone où il y a du non-néant, de l'énergie par exemple, il existe une probabilité non nulle pour que l'énergie irradie vers le point en question. Cela pourrait-être un

neutrino, un photon, ou n'importe quelle particule, même la plus diaphane et à l'espérance de vie la plus courte.

L'énergie, en se déplaçant, crée de l'espace via une sorte de « tenseur ». La particule, quand elle se déplace, emporte avec elle une partie de ses qualités intrinsèques, et donc également son champ : électromagnétique pour le photon, champ de Higgs pour le boson du même nom.

Les bosons sont des particules d'*interaction* : les photons, par exemple, sont des bosons et sont les particules d'interaction électromagnétique. Ils ont la particularité de pouvoir occuper le même état quantique à plusieurs : leur spin est un nombre entier. En revanche, ils ne peuvent être émis de manière continue. Ils ne sont émis que par quantités discrètes (des quanta d'énergie).

Les fermions, par contre, ont un spin semi-entier ($1/2$, $3/2$, $5/2$, etc.) et ont un comportement individualiste : ils se repoussent les uns les autres : la place est déjà prise, mets-toi autre part. Ils n'occupent pas le même état quantique et se permettent donc d'occuper tout l'espace disponible.

Est-ce ainsi que la matière, l'espace et le temps se créent au fur et à mesure, de manière continue ?

Le concept de champ est ce qui permet la création et l'annihilation de particules : sans champ, pas de particule, de la même manière qu'au Moyen Âge, il fallait posséder des terres et un château pour pouvoir prétendre adjoindre une « particule » à son nom.

Dès que le point a été « touché » par ce champ et cette énergie, ô miracle, il commence à avoir un temps propre, il existe : d'abord comme possibilité, puis au fur et à mesure que d'autres énergies le touchent, lorsque l'énergie accumulée par le point atteint une certaine quantité et est suffisante il se crée alors comme point réel. Accumulation progressive, changements quantitatifs puis brusquement, transformation qualitative : toutes les lois de la dialectique se retrouvent ici.

On pourrait voir les tenseurs comme deux vecteurs orthonormés qui se croisent donc à angle droit (sorte de $\pi/2$). Les deux vecteurs, grâce à l'énergie accumulée et aux tensions créées, peuvent se dédoubler et former une sorte de $\pi/4$; ou de $\pi/8$; pour former finalement un espace π au centre duquel pourraient exister un champ de Higgs composé de nombreux points potentiels. Et cela en trois dimensions, bien sûr.

On voit là que le processus de création et d'annihilation (processus inverse du précédent) ne nécessite nulle magie, nulle intervention divine : il s'agit simplement d'un processus nécessaire, contingent, et naturel.

Présenté différemment, ainsi que le fait John M. Pierre du Département de Physique à l'Université de Californie dans son site de vulgarisation sur les supercordes, on peut avoir une idée de la manière selon laquelle se crée une dimension supplémentaire :

« Comment pourrions-nous jamais savoir s'il y a des dimensions supplémentaires et comment pourrions-nous les détecter si nous avons à notre disposition des accélérateurs de particules avec assez d'énergies ? D'après la mécanique quantique, nous savons que si une dimension spatiale est périodique, le moment de cette dimension est quantifié, $p = n/R$ ($n=0,1,2,3,\dots$), tandis que si une dimension n'est pas enroulée (compactée ou resserrée par constriction) le moment peut prendre des valeurs continues. Au fur et à mesure que le rayon de la dimension compactée diminue (le cercle devient de plus en plus petit), alors l'espace entre les valeurs possibles du moment s'étend et peut devenir très grand. Nous avons alors une tour de Kaluza Klein des états des moments. Si par contre, nous prenons un rayon du cercle de plus en plus grand (la dimension se dé-compactifie) alors les valeurs permises des moments se rapprochent et commencent à former un continuum. »

Pour une image plus parlante : cfr le site : <http://www.sukidog.com/jpierre/strings/extradim.htm>.

Antériorité, postériorité

« Dans un ouvrage de jeunesse, Clément Rosset note que le temps tragique coule en sens inverse de notre temps quotidien ; l'ouvrier trébuche, tombe de l'échafaudage, agonise et meurt à vos pieds. Cette chronologie n'est qu'apparente, elle est illusoire. En fait, le temps tragique commence par ce cadavre sur le sol et avance vers le faux pas. Béatrice meurt avant même de s'approcher de la fenêtre. C'est l'essence du fatum. Tout est toujours déjà fait. C'est inutile de se demander ce qui se serait passé si le pied n'avait pas glissé, parce que ce glissement est une conséquence fatale de la mort, et non sa cause. »

Jérôme Ferrari, *Aleph zéro, Babel, Albiana 2002, p.77*

*« Pour vous offrir ceci, nous avons fait cagnotte :
un sablier en or, et pas de la gnognotte :
le sable est si sanglant que le temps s'est figé ! »*

Jean-Marie Flemal, DZIRKOUSSMAHOUS, inédit

Chez les temporalistes qui pensent que le temps a une existence objective, on peut légitimement se poser la question de savoir ce qui est apparu le premier, l'espace ou bien le temps.

Il est certes possible d'imaginer (notre cerveau nous permet de concevoir cette éventualité) l'émergence de l'espace sans le temps mais immédiatement, il nous vient à l'esprit que l'espace sans le temps demeure quelque chose de figé, de vide sans possibilité de mouvement, car dès que celui-ci apparaît, le temps émerge également comme s'ils étaient liés indissolublement.

D'ailleurs, le simple fait que l'espace « naisse » implique déjà une notion de temps. Alors se peut-il qu'ils puissent vivre séparément ?

Certains avanceront même l'hypothèse d'un temps virtuel, d'un temps qui est là potentiellement et qui ne se libère de sa gangue que dès le moment où l'espace s'ouvre.

De la même manière, imaginer qu'il puisse y avoir un temps sans espace nous semble naturellement et immédiatement complètement incongru : le temps, pour exister, a un besoin irrépressible, immédiat, de l'espace pour « se développer », sinon il se présente également comme quelque chose de figé, de mort, d'inconsistant.

Tous les philosophes qui se sont évertués à définir le temps ou du moins à essayer de le décortiquer (enlever l'écorce donc pour voir ce qu'il y a *dedans*), sont arrivés à cette évidence que le temps entraîne nécessairement l'émergence du concept d'antériorité, de succession, et donc par voie de conséquence également le concept de postériorité.

Un événement en précède un autre, un événement a pour conséquence la survenance d'un autre événement.

Si un événement est postérieur, il ne peut pas être la cause d'un événement antérieur. Cela semble une tautologie : et pourtant, les tenants des voyages dans le temps ne s'embarrassent pas de telles contradictions.

Les ouvrages qui lui sont consacrés, de même que la pléthore de films, peuvent certes être très divertissants, voire cocasses à certains moments (les quiproquos, les incidents, les situations abracadabrantesques sont légion) : il n'en demeure pas moins qu'ils ne sont pas fort convaincants au vu des contradictions internes qui abondent.

La causalité, l'entropie croissante sont des principes inévitables, intouchables : si l'on veut comprendre fondamentalement un phénomène, on est contraint d'en analyser les causes, les prémices.

L'absence de causalité peut bien entendu exister entre deux phénomènes suffisamment éloignés dans l'espace : la vitesse de la lumière étant limitée, si deux objets sont en dehors du cône de causalité, on peut dire qu'il n'y a pas d'effet réciproque notable entre eux (en mettant de côté la gravitation qui s'exercerait à l'infini). L'image du cône de causalité pose également un problème : le sommet du cône peut sembler bien déterminé mais si nous approchons du sommet, et que nous agrandissons autant de fois que nous voulons cette partie, nous verrons que le sommet s'éloigne de plus en plus, un peu comme le trajet de la flèche de Zénon d'Elée.

Mais cela n'est valable qu'à un moment donné, suffisamment bref. Car si l'on remonte de cause en cause, il arrive toujours un moment où il y aura une cause commune ayant donné un ou des phénomènes. En remontant le

temps, on rapproche les événements, agrandissant d'autant les possibilités d'influences réciproques dans le cône de causalité.

Il s'agit d'un phénomène universel. Ainsi, en remontant nos arbres généalogiques, il arrivera toujours un moment où l'on arrivera à une parenté commune : la fratrie, par exemple.

C'est de cette manière que les anthropologues et paléontologues arrivent à reconstituer la famille des hominidés, puis la superfamille des hominoïdes, ensuite des catarrhiniens, des anthropoïdes, des haplorrhiniens et jusqu'à l'ordre des primates.

Dans la postface admirable de son livre « Pré-Ambules, Les premiers pas de l'homme », Yves Coppens nous apprend :

« La paléoanthropologie et la préhistoire s'efforcent, en racontant l'histoire des Hommes, de montrer la progression de leur corps, de leur réflexion, de leurs réalisations ; cessons de les imaginer stupides ! Les frontières rassurent ; il faut pourtant les abattre. J'émettrai donc, pour terminer, avec toute la force qu'il m'est donné d'avoir, un vœu que je crois important, en lui-même et dans ses conséquences : respectons aussi l'Homme du passé « Les Hommes naissent et demeurent libres et égaux en droit », et ce depuis 3 à 4 millions d'années. »

Yves Coppens, PRE-AMBULES, Ed. Odile Jacob, p.242.

Toute la taxonomie moderne, devenue de plus en plus précise, scientifique, en dérive. En remontant l'ordre, l'infra-classe, la sous-classe, la classe, le sous-embranchement, l'embranchement, et enfin le règne animal, on remonte le temps parallèlement, de causalité en causalité. On est ainsi parvenu à élaborer l'arbre phylogénétique de la vie.

En généralisant cette vision, cette philosophie de la vie, on en est arrivé jusqu'à la cosmologie moderne, puisqu'on a étendu cette façon dynamique de voir les choses jusqu'à l'univers lui-même (et peut-être même des méta-univers, ou des « mousses d'univers » comme les conçoit Andreï Linde).

Il est étonnant que l'on retrouve de différentes manières cette espèce de « mousse » constituée de filaments de différentes épaisseurs : dans les grandes structures de l'univers (amas et superamas de galaxies), dans les réseaux de neurones (ce rapprochement a été maintes et maintes fois mis

en évidence), mais également dans des phénomènes courants comme la diffusion de la lumière sur des vitres non floatées (anciennes vitres faites à la main par étirements successifs) : un phare donnant sur ces vitres dessine sur le mur des structures semblables aux structures cosmologiques. Un peu comme des objets fractals.

Identité, permanence, devenir, mouvement

« Quand l'argent devient une raison d'exister plutôt qu'un moyen d'existence, alors la vie a perdu le sens qu'elle devait avoir. »

<http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre26329.html>

Quand nous nommons quelque chose ou quelqu'un, nous avons en vue, nous pensons, nous imaginons une chose ou un être, qui nous est souvent extérieur (mais je peux aussi nommer *ma main*, en « réifiant », une partie de moi). Constamment, nous avons conscience de ce que nous sommes, qui nous sommes, comment nous sommes, etc. via notre système neurologique, sympathique, viscéral, etc. qui nous avertit « en temps réels » des problèmes que nous pourrions connaître.

Je dis « le soleil » et je vois le soleil, tel que je le connais, c'est-à-dire tel qu'il était avant, maintenant et sans doute demain. Le soleil a une identité, celle qui est, il *continue à être*, et il continuera à exister tel qu'il est (grosso modo) actuellement (tant qu'il aura du combustible, de l'hydrogène à transformer en hélium), puis lorsqu'il aura environ 12 milliards d'années, son équilibre « hydrostatique » se rompra, le transformant brutalement en une géante rouge. Le flash qui s'ensuivra initiera alors un nouveau cycle, qui transformera l'hélium en carbone puis en oxygène. Mais cela nous ne le savons que depuis peu. Il y a plus d'un siècle, l'on pensait que le soleil, les étoiles, les planètes étaient immortels et l'on parlait même, avant la révolution copernicienne des « sphères des fixes » pour les qualifier.

Nous donnons un nom à un objet qui a une certaine durée d'existence. Ce n'est certes pas parce que nous, humains donnons un nom à un objet que celui-ci possède une existence plus vraie : le soleil existait bien avant que l'homme ne lui donne un nom (il en possède un dans chaque langue et cela recouvre des concepts fort différents, certains le personnifiant, d'autres le réifiant).

De surcroît, comme les langues elles-mêmes changent, évoluent avec le temps, les mots utilisés pour qualifier un objet change aussi : nous disons « soleil », les Romains disaient « sol », les Grecs « ἥλιος », etc.

Car sur la durée d'une existence humaine, un pourcentage non négligeable du soleil a changé bien que ce changement nous soit totalement imperceptible à l'œil : nous avons l'impression que le soleil n'a pas changé d'un iota. Pourtant, de tout temps, nous savions que la chaleur provient du soleil, qui réchauffe la terre et nous apporte sa bienveillance : les premières religions étaient toutes des odes à l'astre premier. Nous savons que les sources peuvent se tarir, le feu s'éteindre, les réserves s'amenuiser ; pourquoi en serait-il différemment du soleil ?

Bien sûr, nous savons maintenant beaucoup plus de choses sur les réactions qui se passent au sein du soleil, la synthèse des éléments. Car malgré cette fixité apparente, cependant, même le soleil a des « rythmes propres ». Encore une fois, pour paraphraser le poète Paul Verlaine, il n'est « ni tout à fait le même, ni tout à fait un autre ».

C'est parce que maintenant nous connaissons mieux les myriades de réactions qui se déroulent à l'intérieur du soleil, et que nous voyons avec nos instruments optiques et radio-astronomiques (et les spectroscopes pour l'analyse du signal) des millions de soleils arrivés à des stades différents de leur course, que nous pouvons prévoir l'évolution de notre astre.

Le soleil a une durée d'existence, de permanence, mais le contenu physique de cette existence varie constamment. Dans l'univers, il n'existe pas deux soleils identiques : chacun a sa masse, ses spécificités, sa durée de vie, sa fin singulière, même si l'on peut dégager des degrés de similitudes, des archétypes, des modèles, des parangons, des standards, des étalons.

Chaque année, de nouveaux instruments scientifiques sont créés et utilisés pour augmenter, parfaire, notre savoir sur le soleil, ses « humeurs », le cycle d'environ 11 ans (4.000 jours ou 96.000 heures) correspondant au maximum de ses taches, etc. Depuis qu'on a commencé à répertorier ces cycles, nous en serions au 24^e ; et le soleil serait en

quelque sorte dans un cycle anormal (certains n'hésitent pas à parler de soleil *en panne* !).

Lorsque nous réfléchissons à propos de notre *identité*, nous pensons à l'enfant que nous étions, à l'adolescent ou à l'adulte que nous sommes devenu, puis au quadragénaire, au quinquagénaire, au vieillard que nous allons devenir. Pour nous, il y a identité entre les uns et les autres : nous sommes toujours la même personne et pourtant, nous avons changé.

Un accident de la circulation, un AVC peut faire de nous quelqu'un de bien différent du strict point de vue fonctionnel (si le pianiste perd une main, il ne pourra plus jouer du piano, si un accordeur de piano perd l'usage de l'ouïe, il sera bien incapable de continuer à travailler, si le chanteur lyrique perd sa voix, comment pourrait-il continuer à exercer son métier, etc.).

Lorsque nous parlons de permanence, nous sommes en droit de nous poser des questions pratiques : la « hache de Vercingétorix », est-elle la même alors qu'on a peut-être changé cinq fois le manche pourri et trois fois la lame rouillée ? L'identité exige un minimum de permanence, ce qui ne semble pas être le cas.

Qu'est-ce qui perdure, dans les créations de l'homme ? Les menhirs, les dolmens, les nuraghes sardes, les pyramides égyptiennes, la Grande Muraille de Chine, le Taj Mahal, le Colisée, les Arènes de Nîmes, les cathédrales et leurs immenses vitraux, les grandes œuvres soviétiques comme le métro de Moscou, les grands ouvrages modernes – de la Tour Eiffel aux gratte-ciels – sont des exemples de ce que peut faire l'humanité quand elle se concentre pour faire un monument « à la gloire de » : à la gloire de divinités païennes, à la gloire de pharaon en Égypte, à la gloire de l'épouse bien-aimée Arjumand Bânu Begam pour le Taj Mahal, à la gloire de l'Empereur Vespasien pour le Colisée, à la gloire de Dieu pour les cathédrales, à la gloire de la classe ouvrière pour le métro moscovite, à la gloire du capitalisme pour les immenses tours, et, pour la Grande Muraille, c'est pour se défendre des troupes d'invasion mongoles mais également à la gloire de l'empereur.

Dans tous ces monuments, que j'admire avec un grand respect, il y a le savoir-faire immense, grandiose et imaginatif des grands esprits du temps.

Derrière ces grands ouvrages, il y a des travailleurs, des ouvriers (maçons, verriers, ingénieurs, menuisiers, carriers, forgerons, etc.) qui ont tout donné pour qu'aboutisse un projet pour lequel ils se sont pleinement investis ou pour lequel certains ont même donné leur vie !

On peut bien évidemment prendre comme autre exemple la pomme, la poire, ou n'importe quel végétal, n'importe quel animal, n'importe quel humain et suivre le même raisonnement.

Un fruit, sur l'arbre, évolue avec le temps, il grandit, mûrit et arrivé au stade le plus avancé, il tombe. C'est sa vie de fruit : il est fait pour tomber à un certain moment, et si possible pour être mangé par un animal qui déposera après digestion, les graines plus loin, dans un endroit propice à sa germination. Il y a permanence relative : le fruit reste un fruit durant le processus. Mais il y a changement continu, visible sur le moyen terme : personne n'a jamais vu les changements infimes qui se produisent en quelques secondes dans la bio-chimie du fruit. Quoique je connaisse un jardinier qui « écoute » pousser les carottes

Lorsque j'achète un kilogramme de pommes et de pêches au marché, et que je les ramène à la maison, suis-je vraiment certain d'avoir les mêmes fruits lorsque je suis arrivé ? Il y a l'évaporation, la continuation du mûrissement, les heurts, l'humidité, la chaleur, etc. qui apportent de légères modifications aux fruits. Il est même arrivé qu'une pêche commence même à pourrir lorsque je les range dans le tiroir du frigo alors que j'ai bien fait attention à les choisir de manière vigilante, parfois au grand dam du vendeur qui estime que j'exagère

Je me range donc parmi les fidèles disciples d'Héraclite : la seule chose qui ne change pas, c'est la propriété qu'ont les choses et les êtres de changer, et j'ajouterais : même quand elles restent identiques. Et pour paraphraser Etienne Klein dans « Le facteur temps ne sonne jamais deux fois », je dirais : « ce qui change, change en vertu de lois qui ne changent pas », et en ajoutant ; jusqu'à ce que le changement cesse ou jusqu'à ce que les lois elles-mêmes changent (il n'y a rien de définitif, d'absolu, sinon pourquoi essayer d'unifier les forces en physique ,

pourquoi essayer de trouver une « théorie du tout » ? même les lois « éternelles » ont leurs limitations). Les lois du changement peuvent-elles être immuables ? Ce serait un paradoxe immense. Un changement qui dit « je ne change pas » est un peu comme le Crétois menteur qui dit « Je mens ». On ne peut pas mentir tout le temps et à tout le monde, comme il y a des périodes de changements violents, de changements infimes, et des périodes de calme, voire d'immobilité. Le changement change.

« Ensuite, dans le cas du fleuve, on connaît le moteur de l'écoulement. C'est la gravité : l'amont étant plus élevé que l'aval, l'eau s'écoule toujours dans le même sens, du haut vers le bas. »

Etienne Klein, Les Tactiques de Chronos, Op.cit. p.37.

Oui mais, l'eau peut prendre différentes formes : liquide bien sûr, mais aussi solide et gazeuse. La forme solide (flocons de neige sur la montagne, se transformant ensuite en glace, puis se transforme en liquide qui coule dans les torrents, puis les fleuves, la pluie, eau liquide tombant du ciel venant grossir les rivières et les fleuves, puis se jetant dans les mers et les océans, et là, surtout, miracle : l'eau s'évapore avec la chaleur et le mouvement et se transforme en gaz qui, défiant les lois de la gravité, se met à s'élever dans le ciel pour ensuite reprendre son cycle ; tant qu'un incident majeur ne vient pas l'interrompre).

Quand je dis ou je pense « Jules César », s'agit-il du César lorsqu'il était « bébé », du César « enfant », du César déjà « adolescent », « jeune adulte », ou le César « mûr » qui a conquis, avec son armée, la Gaule, voire encore du César dictateur sénéscent qui finissait par incommoder tous ses pairs ? Pourtant c'est bien le même homme. Son corps s'est transformé, les cellules de son corps se sont renouvelées à de multiples reprises. Pourtant, s'il y a des modifications importantes entre les différents « César », il y a également identité entre toutes les « variantes » de César.

*« Cancel my subscription to the Resurrection
Send my credentials to the House of Detention
I got some friends inside »*

*(Annulez mon abonnement à la résurrection
Envoyez mes références à la prison*

J'y ai quelques amis)

The Doors, Jim Morrison, When the music's over.

J'aimerais à ce propos essayer de tordre un peu le cou au mythe de la « résurrection des chairs » si « cher » aux mythologies chrétiennes et autres (il s'agit vraisemblablement d'une version « revisitée » de la métempsycose) : si résurrection des chairs il « pourrait » y avoir, de quelle résurrection parle-t-on ? Est-ce que chacun pourra choisir (selon son bon vouloir ou selon ses propres inclinations) de ressusciter enfant, adolescent, adulte, quadragénaire, quinquagénaire en pleine forme ou vieillard sage voire agonisant ? Un chat y retrouverait-il ses jeunes ? Peut-on réellement parler alors de permanence ? Antonio Tabucchi, l'écrivain italien décédé récemment, qui a marqué ce demi-siècle qui vient de s'écouler, ne s'y trompait pas : dans « Sostiene Pereira » (Pereira prétend), réfléchissant à ce propos en hérétique, se demandait : « Toute cette chair, toute cette graisse qui entourait son âme, et bien, elle, non, elle ne renaîtrait pas, et puis pourquoi ? Se demandait Pereira. Tout ce lard qui l'accompagnait quotidiennement, la sueur, l'oppression qu'il ressentait lorsqu'il montait les escaliers, pourquoi devraient-ils renaître ? Non, il ne voulait pas croire à la résurrection de la chair. »

Si moi je décide de reprendre la forme que j'avais à trente-cinq ans et que ma mère décide de se retrouver enfant, la reconnaîtrais-je ainsi ? Et elle me reconnaîtrait-elle ? Et quel serait le sens de ces retrouvailles improbables (j'entends bien sûr impossibles) ? Je serais dans ce cas plus vieux que ma mère ; Le principe de causalité (second principe de la thermodynamique) serait-il encore respecté ? J'en doute beaucoup.

Et qu'en serait-il de Jules César ? Qui le reconnaîtrait, à part ; s'il échoue ; son propre fils adoptif et assassin qui aurait décidé par un heureux concours de circonstances, de reprendre vie dans la même époque (et dans un corps tout à fait reconnaissable) ?

La religion répond à ces questions par une sorte de *subterfuge* : nous serions « transfigurés » ; bref, nous ne serions plus nous-mêmes,

mais une sorte d'avatar de nous-mêmes ! Très pratique pour ne pas répondre avec précision à une question embarrassante.

En physique, Dirac est venu apporter quelque éclairage nouveau sur les particules élémentaires chargées comme les fermions (de spin semi-entier) et qui sont assujetties au principe d'exclusion de Pauli : deux particules ne peuvent occuper simultanément le même état quantique au même endroit.

Parmi celles-ci, les particules d'énergie négative de Dirac qui *semblent* remonter le cours du temps seront interprétées plus tard comme des anti-particules qui suivent le cours normal du temps. La causalité est donc bien respectée et l'on ne verra pas des particules s'anéantir avant d'être apparues.

Le temps, on le voit, revient à des moments où on ne l'attend plus et même l'instant où il est censé ne plus exister puisque nous serions dans une époque « bénie » où le seul fait de voir notre Créateur nous apporterait la *divine joie* et où temps, espace, énergie seraient de nouveau réunis (ça ne vous fait pas penser au Big Crunch, cet épisode ? Dieu ne serait-il en fin de compte que cet instant ponctuel à densité infinie ? Hem, hem…).

Et puis, sachant que les molécules de notre corps se recomposent de manière aléatoire et incessante avec des atomes venant parfois de n'importe quelle époque et de n'importe quel lieu, au moment de la résurrection, il va y avoir un réel problème : un même atome pourrait se retrouver à plusieurs endroits différents, dans de multiples corps ressuscités, chez moi et chez Jules César, par exemple (je prends cet exemple de manière tout à fait fortuite, bien sûr) ce qui est impossible, n'est-ce pas ?

Que de billevesées, que d'inepties racontées sous le couvert d'un beau conte qui permet d'endormir les foules croyantes et qui donne l'occasion inespérée à une petite minorité de (très) bien vivre le présent en exploitant la crédule naïveté des autres gogos ingénus.

Et dire que le mythe de la résurrection de la chair n'était à l'origine qu'une simple allégorie du retour du printemps ! Combien de poésie s'est

perdue entretemps par l'entremise de chefs « spirituels » religieux.

Quand je me pense moi-même maintenant, j'entrevois l'enfant que j'étais, l'adolescent qui a vu son corps se transformer et l'adulte que je suis (ou que je crois être) devenu. Mon cerveau me dit que c'est toujours moi (parce que quand je pense le « moi », je garde en mémoire en les unifiant, en les reliant, l'ensemble des événements qui ont fait ma vie), alors que mon corps n'a pratiquement plus rien de commun avec le corps que j'avais quand j'étais bébé, enfant.

Avec l'âge, les souvenirs s'estompent. Des chercheurs américains du Centre médical de l'université de Columbia (dirigé par le chercheur en neurosciences Eric Kandel, qui, avec Arvid Carlsson et Paul Greengard a reçu en 2000 le prix Nobel de médecine) ont découvert que la carence en une protéine (RbAp48) dans le gyrus denté de l'hippocampe pourrait être responsable des pertes de mémoire qui surviennent avec le vieillissement (rappelons que le gyrus denté est l'une des rares régions du cerveau où l'on constate une neurogenèse à l'âge adulte).

La mémoire ne se limite d'ailleurs pas à ce qui se passe dans le cerveau : tout notre corps garde des traces plus ou moins fortes, plus ou moins durables des séquelles, des expériences, des attaques auxquelles il a dû faire face.

Le corps humain étant constitué principalement d'eau, il est apparu que même l'eau garde « en mémoire » via des ondes de très basse fréquence, le contact avec des bactéries ou des virus (l'expérience du prix Nobel Luc Montagnier l'a prouvé et il reste à l'interpréter de manière physico-chimique) :

« Montagnier a découvert que certaines séquences d'ADN peuvent induire des signaux électromagnétiques de basse fréquence dans des solutions aqueuses hautement diluées, lesquelles maintiennent ensuite une "mémoire" ; des caractéristiques de l'ADN lui-même. Ceci signifie surtout que l'on pourra développer des systèmes de diagnostic jusqu'ici impensables, basés sur la propriété "informative" ; de l'eau biologique présente dans le corps humain : des maladies chroniques telles que la maladie d'Alzheimer, de Parkinson, la Sclérose en

plaques, Arthrite Rhumatoïde, et les maladies virales, comme le SIDA, grippe A et hépatite C, “informent” l'eau de notre corps (eau biologique) de leur présence, émettant des signaux électromagnétiques particuliers qui peuvent ensuite être “lus” et déchiffrés. » (voir le site <http://www.scribd.com/doc/15471154/Scientific-Image-magazine-437ml> ainsi que l'article DNA, Waves and Water : http://tgd.wippiespace.com/public_html/articles/mont.pdf)

Et mon corps ainsi que mon cerveau continueront à vieillir, en se transformant sans cesse, pour finalement se désagréger complètement après la mort. Et là, je cesserai d'exister et personne n'y pourra rien, pas même Dieu.

On peut évidemment utiliser son cerveau de différentes manières. Certains s'époumonent à déclarer que Dieu connaît tout, voit tout, sait tout, sent tout, crée tout, dit tout, etc. Puisqu'on vous dit qu'il est *parfait* ! Pétition de principe, s'il en est. « Quand Dieu se tait, on peut lui faire dire ce que l'on veut. » écrivait Jean-Paul Sartre dans « Le Diable et le bon Dieu » et comme l'on n'a jamais entendu Dieu parler, tout ce qui est censé avoir été dit par lui n'est in fine que bavardage insensé des hommes.

D'autres utilisent leur cerveau de manière plus subtile. Ainsi, Démocrite, qui apercevant un jour une jeune fille aller à un rendez-vous la saluait en « mademoiselle » et qui le lendemain en la revoyant, la saluait en « madame »… Fallait-il être perspicace pour apercevoir l'infime changement opéré en une nuit ! Le sourire de la dame peut-être ?

Lorsque nous parlons à un mort (aussi bien intérieurement que de vive voix par une exclamation, un juron), c'est en réveillant des souvenirs, en pensant à la personne décédée (ami ou ennemi), donc en activant dans notre tête certains réseaux de neurones où sont stockés nos souvenirs, les images, les voix, les sentiments, des comportements, des réflexions, etc. Cela étant, nous « rappelons » à l'instant présent un être cher et nous lui parlons comme s'il était là (bien sûr sans attendre de réponse en retour, je

ne crois pas aux revenants ni aux fantômes). Mais même si c'est un monologue, nous éprouvons une satisfaction à parler à cet être cher qui a disparu, parce que nous aimons raviver de bons souvenirs, nous aimons nous rappeler des événements jubilatoires, etc.

Tout cela nous amène à nous demander c'est qu'est effectivement la permanence et le devenir. Il y a transformations, certes. Mais nous estimons être encore nous-mêmes, puisque nous gardons dans notre cerveau une trace de notre propre histoire. C'est la fameuse mémoire épisodique.

« La mémoire épisodique est la mémoire de nos expériences personnelles quotidiennes, relative aux souvenirs des faits vécus et de leur contexte dans notre histoire propre. Le rappel des souvenirs épisodiques nécessite un sens subjectif du temps. Cette conscience du soi dans le temps subjectif ne se réduirait pas au passé mais serait bien plus large, nous permettant de voyager du passé au futur en se projetant dans l'avenir. » Valérie Burguière, Magazine ATHENA 276, décembre 2011 in « Des apprentissages ré-imprimés tout au long de notre vie »

Dans son roman « La mystérieuse flamme de la Reine Loana », Umberto Eco, prolifique et encyclopédique écrivain-essayiste italien, décrit ce que peut ressentir le héros de l'histoire, le bouquiniste antiquaire Yambo, victime vraisemblablement d'un accident vasculaire cérébral : toute sa mémoire autobiographique a disparu, il ne lui reste plus qu'une mémoire sémantique qu'il appelle « mémoire de papier » fût-elle pleine d'érudition [93]. Dans son livre « Lector in fabula » ou « La coopération interprétative dans les textes narratifs », Umberto Eco qui est également un linguiste et un sémioticien de grand talent, nous montre la complexité du rapport qui se noue entre le lecteur et le narrateur. Le récit se construit ainsi pour durer : il hante en quelque sorte la mémoire du lecteur comme du narrateur. [94]

À part peut-être certains chanceux (?) possédant une mémoire autobiographique supérieure qui peuvent se souvenir de tous les jours de leur existence à partir d'un certain âge (cette caractéristique est appelée hypermnésie, soit sous forme d'hyperthymésie ou mémoire épisodique exaltée, soit de mémoire eidétique appelée également *mémoire photographique*), chez la plupart des êtres humains, cette mémoire n'est

pas du tout absolue et de nombreuses erreurs, avec l'âge peuvent survenir chez tous les individus : à force de raconter des épisodes de la guerre, combien de vieux soldats n'ont-ils pas fait leurs (en toute bonne foi !) des événements qui étaient arrivés en fait à d'autres qu'eux.

S'agit-il d'un phénomène d'appropriation de la mémoire collective ? Ou simplement la preuve que notre mémoire, qui est un instrument certes si fantastique, n'est pas à l'abri d'erreurs, d'oublis, d'effacements, d'accidents de toutes sortes. Restons modestes et essayons d'avancer avec nos moyens limités.

L'histoire (la Grande Histoire) telle qu'on nous la raconte à l'école n'est pas nécessairement le reflet fidèle des vicissitudes qu'ont connues nos ancêtres : il s'agit d'une mémoire *greffée* et donc principalement reconstruite par pans entiers, plus ou moins cohérents, &oeuvre d'historiens méritants mais éminemment subjectifs.

« Pour forger un collectif homogène, à l'époque moderne, il était nécessaire de formuler une histoire multiséculaire cohérente destinée à inculquer à tous les membres de la communauté la notion d'une continuité temporelle et spatiale entre les ancêtres et les pères des ancêtres. Parce qu'un tel lien culturel étroit, censé battre au cœœur de la nation, n'existe dans aucune société, les « agents de la mémoire » ont dû s'employer durement à l'inventer. Toutes sortes de découvertes ont été révélées par l'intermédiaire d'archéologues, d'historiens et d'anthropologues. Le passé a subi une vaste opération de chirurgie esthétique : les rides profondes ont été dissimulées par des auteurs de romans historiques, des essayistes et des publicistes. C'est ainsi qu'a pu être distillé un portrait national du passé, fier, épuré, et de belle prestance. »

Shlomo Sand, Comment le Peuple Juif fut inventé, Coll. Champs Essais, Ed. Flammarion, 210, p. 43.

Shlomo Sand étudie particulièrement l'exemple du « peuple juif » mais son raisonnement est tout à fait pertinent pour tous les autres peuples qui composent la Terre.

Bien évidemment, la cohorte d'historiens officiels a crié au scandale en découvrant le travail de cet historien qui osait marcher sur les plates-bandes de ses confrères : Shlomo Sand est un historien généraliste et

les historiens qui s'occupent de l'histoire du peuple juif et de sa (prétendue) diaspora le voient pratiquement comme un négationniste.

Il en est de même au niveau politique : qu'est-ce que le changement ? qu'est-ce que l'identité ? L'on se souvient dans le film « Le Guépard » la répartie du prince Salina qui voit son pouvoir menacé par l'arrivée des partisans de l'unité italienne : « pour que tout reste comme avant, il faut que tout change ».

S'il voulait garder son pouvoir, il devait accepter des changements dans la manière de gouverner l'île. Combien de gouvernements sont tombés, combien de régimes ont-ils été renversés pour ne pas avoir saisi cette vérité fondamentale ?

En ce qui concerne les particules, la permanence (donc l'identité) a des caractéristiques bien plus stables : ainsi, pour le proton, sa durée de vie estimée va de 10^{29} à 10^{49} (selon les théories) années. À notre échelle, c'est presque l'éternité !

Et pourtant ! En 10^{50} ans, le proton s'est transformé, il n'est plus le même et logiquement, on ne peut plus l'appeler proton, puisqu'il n'est plus identique. Le temps, s'il existe, a eu raison de notre proton. À moins que ce ne soient les causes internes, d'infimes changements en son sein, perte d'énergie, processus dissipatifs, qui l'amènent à se transformer.

Temps continu vs. Temps discontinu

« Ainsi qu'il est écrit dans un livre secret, les Strophes de Dzyan, en ce temps-là, le temps n'existait pas, car il gisait endormi dans l'infini giron de la durée. Le temps était un aspic, gorgé de venin, mais plus innocent, plus inoffensif qu'un jeune enfant au berceau. Le temps dormait, les yeux clos, mais il ne dormait pas sans rêver et les rêves qu'il rêvait pesaient lourd déjà, dans la balance de la création. »

Daniel Walther, « Mais l'espace… Mais le temps… » Ed. Fleuve Noir, 1981, p. 14 [95]

De tout temps, les génies de l'espèce humaine, les plus grands savants, les plus grands philosophes, les plus grands physiciens, ont essayé de cerner la réalité concrète, *réelle et palpable* de l'espace et du temps. Il s'agit de toucher du doigt la réalité objective, le « vrai ». Quand on parle de *durée*, c'est de cela aussi qu'il s'agit.

Cependant, ni l'espace et encore moins le temps qui semble si *éthéré*, ne sont *tangibles*, ne se laissent « maîtriser », ni même définir aussi facilement, pas plus que la réalité objective. Car celle-ci est d'une complexité à proprement parler infinie. Lénine, dans son livre « Matérialisme et empiriocriticisme » (1908) dira que « l'électron est aussi inépuisable que l'atome ».

Sauf que plus on descend dans l'infiniment petit, plus difficile est la quête et plus il faut d'énergie pour y arriver (le LHC a coûté quelque six milliards d'euros !).

De toute manière, il y a une limite pratique aux sommes que l'on est disposé à dépenser pour aller plus loin dans la subdivision : il est évident qu'aucun pays n'est capable de dépenser la totalité de son PIB durant plusieurs années, rien que pour comprendre un peu mieux l'univers dans lequel nous baignons et la matière qui nous compose ! À moins que d'ici là on ait trouvé une source infinie (ou presque) d'énergie à coût pratiquement nul. On est encore loin du compte…

Selon le principe holographique cher à Leonard Susskind, Gérard 't Hooft, et Juan Martin Maldacena par contre, il existerait nécessairement

une limite supérieure à la densité de l'information et il y aurait donc une limite à la subdivision de la matière (de la même manière qu'on pourrait envisager qu'il y a une limite à la quantité d'information holographique de surface par rapport à la totalité de l'information contenue dans un objet réel en trois dimensions : pour ceux qui voudraient approfondir, cfr les morphismes de groupes). Une théorie de la gravitation dans un univers à dix dimension fait les mêmes prédictions que la physique quantique dans un univers à un nombre de dimensions inférieures. Autrement dit, on pourrait de ce fait lier la physique quantique à la relativité générale. C'est un peu ce que Juan Martin Maldacena proposait dès 1997, mettant la théorie des cordes à l'avant-plan de la physique. Cette conjecture de Maldacena aurait reçu sinon une preuve officielle, du moins une sorte de confirmation par les faits : c'est ce qu'aurait montré Yoshifumi Hyakutake de l'Université Ibaraki au Japon, en calculant l'énergie interne d'un trou noir, son horizon des événements et son entropie, en se basant sur les prédictions de la théorie des cordes. Et cela marcherait !

De plus, en calculant l'énergie interne d'un cosmos possédant moins de dimensions sans la gravité, on arriverait aux mêmes résultats !

Reste tout de même à tirer les conséquences possibles de cette trouvaille, car deux interprétations sont possibles : soit notre Univers ne serait qu'une projection holographique d'un « cosmos » plus simple, soit notre Univers tel que nous le voyons ne serait qu'une image holographique d'un « cosmos » bien plus complexe, possédant des dimensions supplémentaires. Sans compter que tout hologramme peut être lui-même une image d'un hologramme plus étendu, plus riche, qui reste à découvrir !

L'espace et le temps (en même temps que l'énergie et la matière) étant des éléments fondamentaux, essentiels, constitutifs du réel, il n'y a rien qui puisse nous aider à les définir de manière formelle, puisque rien ne semble « exister » en amont, pas plus qu'il n'y a rien au « nord » du Pôle Nord. En cosmologie, l'ère de Planck désigne la période au cours de laquelle toutes les quatre interactions fondamentales (forte, faible, électromagnétisme, gravitation) étaient fusionnées et ne formaient qu'une seule force.

En physique, les limites dans l'infiniment petit en sont la longueur de Planck et le temps de Planck : ce que l'on appelle plus communément le « mur de Planck ». Un mur, ça s'obstine : il ne vous laisse pas passer, à

moins de le détruire (et avec quelle énergie !) ou de « trouver une porte » ; la trouvera-t-on ?

Dans l'antiquité, l'humanité ne disposait pas des outils précis qui sont les nôtres désormais. Néanmoins, par la bouche d'abord des poètes, des artistes, puis des philosophes, des mathématiciens, des physiciens, des chimistes, astrophysiciens, cosmologistes et de tous les chercheurs dans les différentes branches de la science, depuis ses premiers questionnements jusqu'aux théories les plus achevées voire échevelées, l'humanité a réussi petit à petit à « ouvrir le sac du savoir », elle a ceci de grandiose que petit à petit, pas à pas, saut après saut, ne se laissant pas décourager par la tâche titanesque qu'elle avait à affronter, elle a *grignoté le terrain de l'ignorance*, elle a accompli des bonds quantitatifs incessants et de temps en temps des bonds qualitatifs dans la connaissance de la réalité objective. Certes, ce qui reste à découvrir est sans commune mesure avec ce qui a déjà été découvert, mais cela n'est pas négligeable.

Ainsi, la science pose des questions qui mettent en lumière certaines caractéristiques de cette réalité. Et c'est cette « petite lueur » de connaissance qui nous donne l'envie et la volonté d'aller plus loin. Si petite soit la lueur, dès qu'on l'aperçoit, on sait que l'on arrive au bout du tunnel.

Une de ces questions me semble essentielle. Le temps, comme l'espace, est-il **continu ou discontinu** ? Le temps de Planck nous pousserait à envisager le temps comme granulaire. Ou bien encore est-il tout à fait autre chose, c'est-à-dire ni tout à fait continu, ni tout à fait discontinu ? Et s'il est discontinu, jusqu'à quel point ? Le temps de Planck est-il la limite absolument absolue ? Dans la théorie des supercordes, l'on parle bien de « compactification » et de « décompactification » des dimensions de l'espace (Théorie de Kaluza-Klein) : ainsi, un tore compactifié devient un cercle. Parmi les cordes (ou supercordes), y a-t-il des rubans de Moebius ou des bouteilles de Klein ? Et, paradoxalement, pourrait-il y avoir des vides, des trous, voire des micro trous noirs dans les cordes ?

David Tong, professeur de physique théorique à l'Université de Cambridge, est persuadé que le monde est essentiellement continu :

« Même si cela n'est pas dans l'air du temps, je suis loin d'être le seul scientifique à penser que la réalité est au fond continue plutôt que discrète. »

Selon cette vision, le monde est un continuum : zoomez autant que vous voudrez, vous ne trouverez pas d'éléments de base irréductibles. »

Quantique mais non discret, article de David Tong dans Pour la Science, n°423.

Nassim Hamein, de l'Institut Hawaïen pour la Physique Unifiée, par contre, est lui d'avis que la réalité est foncièrement, fondamentalement discrète. Comme les quanta d'énergie.

Ce n'est certes pas un hasard si Hamein se range dans les tenants de la gravité quantique régie par le principe holographique : il s'agit pour l'heure d'une conjecture dite spéculative dans le cadre de la gravité quantique chère à Gerard 't Hooft. Sauf que Nassim Hamein vient de publier fin avril 2013 un article qui fait beaucoup de bruit puisqu'il aurait résolu l'équation de champ d'Einstein, cette équation qui décrit comment la matière et l'énergie régissent la géométrie de l'espace-temps (tenseurs métriques) ; contrairement à Einstein, qui considère un continuum, Hamein utilise le principe holographique et il « pixellise » l'horizon et l'intérieur de trous noirs grâce à des Unités sphériques de Planck (PSU – Planck spherical units) et en bourrant d'équations son article, l'auteur observe une relation directe entre la masse du proton au repos, la masse de Planck et la masse de Schwarzschild ou masse gravitationnelle holographique et en déduit une force de confinement gravitationnelle quantique. « Le principe holographique fort dit que l'information qui peut être obtenue d'un observateur externe à partir de la surface d'un trou noir (i.e. Son horizon des événements) est proportionnelle à l'aire de cet horizon. » in Wikipedia, Principe_holographique.

La physique quantique nous fait apparaître l'univers réel comme essentiellement discret : l'énergie ne peut se manifester que par des quantités discrètes, des quanta de matière et d'énergie. Or cette vision des choses est battue en brèche par la théorie des champs : la réalité peut selon elle être vue comme quelque chose de continu. Toute modélisation de la réalité avec des ordinateurs ne peut dès lors qu'avoir un intérêt relatif. Car les ordinateurs ne peuvent fonctionner qu'avec des bits d'information, par nature discrets. Seule une informatique basée sur un ordinateur quantique (et c'est là le paradoxe : quantique signifiant discret) pourrait modéliser la

réalité de manière continue.

Comment passer d'un point à une droite si le temps n'est pas de la partie ? Le point pourrait-il être considéré comme une crête d'une onde ? De la même manière, comment passer d'une droite à un plan sans le temps ? Enfin, comment passer du plan au volume infini tridimensionnel sans ce fondamental qu'est le temps ? Et ainsi de suite avec chacune des dimensions, fussent-elles réelles ou virtuelles. Etc.

La vérité pourrait peut-être se trouver du côté des fractales (ou objets fractals) de Benoît Mandelbrot. J'entrevois d'ailleurs un lien direct entre les fractales de Mandelbrot (un même structure se retrouve en changeant d'échelle) et la suite de Fibonacci (une même structure additionnant les deux précédentes, mais avec un changement d'orientation). La nature récursive des deux structures rapproche également les deux théories.

Si nous prenons par exemple la soie de la chenille du bombyx du mûrier, l'on sait que celle-ci est au départ une longue chaîne polymère d'acides aminés (alanine-glycine, AG, soit deux parmi les 22 acides aminés) organisés en feuillet. Ceci lui donne une structure intéressante qui permet non seulement de créer une longueur mais aussi une mini-surface. Si l'on considère le cocon, l'on voit que le fil de soie a formé, non seulement une surface, mais également un volume (le cocon). L'on passe ainsi de dimension presque zéro (particules élémentaires et sous-particules) à une dimension 3 (une bobine) par additions récurrentes de couches successives.

La mécanique ondulatoire, avec sa théorie des ondes nous permettra peut-être d'entrevoir (je ne dis pas de maîtriser) l'ultime vérité : lorsqu'on ne considère que la crête des ondes, on pourrait penser que celles-ci sont discontinues, or nous savons bien que l'onde est bien continue. La matière, nous le savons maintenant, peut se comporter à la fois comme une onde ou comme une particule (les quanta d'énergie). Y a-t-il quelque vérité fondamentale dans cette approche de la réalité ?

Le temps lui-même est-il « lisse », uni, égal à lui-même en tous ses constituants ou bien est-il « granuleux », ridé, rugueux, et possède-t-il des « aspérités » et si oui, lesquelles ? Pourrait-il se comporter également comme une onde ?

Le temps psychologique, on le sait, semble s'étirer et se contracter au gré de nos expériences, ennuyeuses, agaçantes, assommantes, endormantes,

insipides, désagréables, contrariantes, pénibles et/ou charmantes, plaisantes, belles, douces, agréables, heureuses, etc.

Le continuum d'espace-temps découvert par Einstein subit aussi des tensions, des variations dans ce qui le constitue, au gré de la présence ou non de matière (et d'énergie) en quantités plus ou moins grandes. Plus il y a de matière, plus l'espace-temps se courbe. N'y a-t-il pas là quelque chose de fondamental qui nous permette d'entrevoir ce qu'est réellement le temps et l'espace ?

Pour donner une idée de ce qu'est l'espace courbé par la matière (la masse), on représente souvent une sorte de *drap élastique* tendu représentant un plan sur lequel on met une boule pesante (boule de pétanque, par exemple) et l'on voit se créer ainsi une sorte de creux, dû à la tension exercée et les fils tendus se distendent, se relâchent, se creusent pour former une sorte de « nid » sur la toile.

Lorsqu'on lance sur la toile courbée, près de la boule de pétanque, une balle de ping-pong, on s'aperçoit que celle-ci est comme « attirée » par la boule de pétanque, en réalité, elle suit la courbure de l'espace représenté par la toile, et décrit ainsi une sorte de courbe pour finalement tomber sur la boule de pétanque. Ainsi, ce n'est pas la boule de pétanque qui attire la balle de ping-pong, mais l'espace courbe qui dévie cette dernière.

Aussi parlant et imagé soit-il, ce modèle de « drap » super-résistant et super-élastique doit être étendu à la troisième dimension pour former un drap volumique, et peut-être même à toutes les dimensions qui existent (y compris les dimensions recourbées sur elles-mêmes), car le drap tissé élastique permet uniquement de représenter un plan et un début d'étirement *vers* la troisième dimension. Il en est de même lorsqu'on essaie de représenter un Trou Noir sur une feuille de papier.

Maintenant, si l'on imagine l'espace-temps comme étant cette sorte de « tissu » (*fabric* en anglais) mais d'un tissu particulier, tendu dans toutes les dimensions, et étant si solide qu'il ne soit pratiquement jamais possible de le déchirer (et les nouvelles théories physiques telles la théorie du chaos viennent ici jeter un trouble dans cette belle uniformité), mais qu'il soit possible de l'**étirer autant qu'on le veuille**, on a là le modèle, le fondement de la topologie.

La topologie, science mathématique de la continuité, a été créée par le géant français des mathématiques, Henri Poincaré (1854-1912), qui est également à l'origine de la théorie du chaos. Philosophe des sciences et des idées [96], c'était également un homme ancré dans son temps et il ne ménagea pas ses efforts pour faire triompher la justice : ainsi, dans l'affaire Dreyfus, il prêta toute son expertise mathématique (principalement en statistique) pour défendre le malheureux capitaine contre la machination machiavélique ourdie à son encontre.

Avec Emile Zola et son « J'accuse » ! », Poincaré aura pesé lourdement sur la balance pour rétablir la vérité.

C'est aussi à cela qu'on reconnaît les grands hommes.

La topologie est cette science qui étudie les transformations continues réversibles. Aussi longtemps que les transformations sont réversibles, il y a continuité dans ces transformations. Si par contre il y a irréversibilité, c'est qu'il y a forcément brisure. Et là, on rentre dans le domaine du chaos, de la stochastique, ou de la dialectique qui n'en est qu'une vision intuitive :

« à certains degrés de changement quantitatif se produit soudainement une conversion qualitative. »

(Friedrich Engels-, Op.cit Anti-Dühring, p. 157.)

Voilà pourquoi la réalité de tous les jours ne semble pas répondre aux lois de la physique quantique : personne ne réussira à faire traverser un mur par une balle sans détruire une partie du mur (par exemple en créant un trou).

Henri Poincaré n'est pas seulement le créateur de la topologie. Son enseignement des sciences a eu tellement d'émules qu'on pourrait dire sans se tromper que c'est grâce à la topologie, que Georges Lemaître a pu envisager son « hypothèse de l'atome primitif » :

« On a souvent observé que si tous les corps de l'Univers venaient à se dilater simultanément et dans la même proportion, nous n'aurions aucun moyen de nous en apercevoir, puisque tous nos instruments de mesure grandiraient en même temps que les objets mêmes qu'ils servent à mesurer. Le monde, après cette dilatation, continuerait son train sans que rien vienne nous avertir d'un événement aussi considérable. »

Henri Poincaré, La Valeur de la Science, Ed. Flammarion, Paris, 1912, p. 63, chapitre La Notion d'Espace.

Poincaré était en avance sur son temps, comme tous les génies de la science.

« La logique nous apprend que sur tel ou tel chemin nous sommes sûrs de ne pas rencontrer d'obstacle ; elle ne nous dit pas quel est celui qui mène au but. Pour cela il faut voir le but de loin, et la faculté qui nous apprend à voir, c'est l'intuition. Sans elle, le géomètre serait comme un écrivain qui serait ferré sur la grammaire, mais qui n'aurait pas d'idée. »

Henri Poincaré, Science et Méthode, 1908, Livre II, § II, p. 9 [97]

L'ensemble du texte peut être lu sur Wikisources :

http://fr.wikisource.org/wiki/Science_et_m%C3%A9thode

Pour la topologie, l'élastique qui se tend de manière continue conserve sa nature. Mais il peut arriver à un certain moment qu'à force de se tendre, il se déchire, le verre en cristal qui vibre de manière continue peut résister jusqu'au moment où il éclate , etc.

Y aurait-il donc des cas où l'espace et le temps subissent des sortes de « déchirures ». Et dans ce cas, comment se concrétisent-elles ?

J'ai souvent eu l'intuition que le rapport dialectique continu/discontinu est un **élément fondamental de la réalité**, et qu'il est peut-être la clef qui permettra de comprendre l'agencement, la relation, l'interdépendance, l'articulation entre l'espace et le temps. Etienne Klein dit que « toute durée est faite d'instants sans durée, comme toute ligne est faite de points sans dimension ».

Soit. Mais comment diantre cette ligne peut-elle émerger à partir du point ? Il faut immanquablement que le point se déplace et pour qu'il se déplace, il faut de l'espace et du temps. La ligne de temps elle-même doit pour évoluer à partir d'un point (l'instant le plus petit possible), être déjà dotée d'un « espace » de temps mais aussi une quantité minimale d'espace de liberté qui lui permette d'évoluer !

Le problème se complique à l'infini lorsqu'on envisage l'ensemble infini, illimité, de lignes de temps, qui se confondent peut-être aussi avec l'ensemble infini des lignes d'espace.

L'espace semble impliquer le temps pour pouvoir exister et réciproquement, le temps semble avoir besoin de l'espace pour être là.

Les cosmologistes et les astrophysiciens nous apprennent que l'espace-temps s'est créé avec le Big Bang. D'accord. Mais cet

espace-temps, il s'est créé où ? Sur quel support préexistant ? Il a bien fallu qu'il y ait quelque chose qui permette à cet espace-temps de voir le jour, d'émerger, fût-il virtuel. Ainsi, nous savons, grâce à la théorie supersymétrique qu'une particule virtuelle, particule dont les effets ne sont pas repérables ni directement ni indirectement, peut cependant devenir réelle : cela est observé très couramment dans les accélérateurs de particules. L'effet *Casimir* met en évidence ces particules virtuelles dans les fluctuations du vide. Le vide n'est pas le néant : des forces gigantesques y règnent, s'y appliquent et des particules virtuelles s'y créent et s'y annihilent en permanence en se transformant en énergie (des quantités doivent être conservées toutefois). Mais qu'est-ce que le vide ? Existe-t-il des vides plus vides que d'autres ? Quel est le vide minimum ? Quel est le vide maximum ? Et se peut-il qu'il existe un vide, vide de vide commun ? Et l'espace-temps ?

Ainsi que nous l'apprend Marc Lachièze-Rey, « *le vide tel qu'il est conçu par la théorie de la relativité est ainsi bien différent du vide défini dans le cadre de la théorie quantique* ». Au point que « *Les propriétés que la relativité accorde au vide s'harmonisent mal avec ce qu'en déclare la physique quantique, et réciproquement, de telle sorte que les deux théories ne peuvent être vraies simultanément.* » (in *La Recherche*, n°474, avril 2013), p. 38,

Du point de vue philosophique, il y a lieu en effet de distinguer le vide et le néant, qui sont des entités différentes par nature. Le néant, par définition est vide de tout, tandis que le vide est vide … de ce que nous croyons connaître.

Existait-il un espace-temps virtuel qui en fonction de la survenance inopinée du Big Bang, s'est tout d'un coup transformé en espace-temps réel ?

Le cerveau humain a cette capacité inouïe d'être dans l'espace et de se voir évoluer dans l'espace. Bien plus, il a cette autre capacité inouïe d'être dans le temps (le présent) et de se voir, se représenter son existence, sa présence dans le temps et en même temps de percevoir sa propre évolution dans le temps. Un peu comme s'il regardait le film de sa vie au présent, mais qu'il se regarderait en même temps le passé immédiat, le passé éloigné, le futur proche et qu'il parvienne aussi à se projeter dans le futur

éloigné. Cela donne le tournis, n'est-ce pas ?

Ainsi, dirais-je : « J'ai beau tuer le temps : il revient toujours à la vie ».

Et c'est de nouveau Henri Poincaré qui nous ouvre la voie :

« Le seul objet naturel de la pensée mathématique, c'est le nombre entier. C'est le monde extérieur qui nous a imposé le continu, que nous avons inventé sans doute, mais qu'il nous a forcé à inventer. Sans lui, il n'y aurait pas d'analyse infinitésimale ; toute la science mathématique se réduirait à l'arithmétique ou à la théorie des substitutions. Au contraire, nous avons consacré à l'étude du continu presque tout notre temps et toutes nos forces. Qui le regrettera ; qui croira que ce temps et ces forces ont été perdus ? L'analyse nous déroule des perspectives infinies que l'arithmétique ne soupçonne pas. »

Henri Poincaré, La Valeur de la Science, Op.cit. p.149, chapitre sur L'Analyse et la Physique.

Il pourrait également en être de même en ce qui concerne la dialectique entre particules et ondes : les particules sont discrètes (par quanta d'énergie), les ondes sont continues (elles ont cependant une *longueur d'onde* et une *fréquence*) mais au fur et à mesure qu'une onde s'éloigne de sa source, son amplitude diminue (par dispersion spatiale – à ce propos, en plus du *décalage vers le rouge* (ou *redshift*) il faut également tenir compte de la dispersion des ondes dans l'évolution de l'Univers). Une onde étant un champ, zone de l'espace qui voit ses propriétés changer, se modifier, et les particules élémentaires pouvant également être assimilées à des ondes, la tâche fondamentale de la physique devra être de résoudre ce problème de la dualité. **La dialectique ondes/particules et la dialectique continu/discontinu semblent irrémédiablement intriquées.**

C'est de là qu'est émergée la physique quantique : à très petite échelle, le comportement de l'énergie ne peut être décrite qu'à l'aide de quantités discontinues, discrètes, appelées quanta : pour un rayonnement monochromatique de fréquence donnée, les échanges d'énergie ne peuvent avoir lieu que par des multiples entiers d'une quantité minimale, le *quantum* d'énergie. Les ondes, par contre, peuvent être décrites de manière continue, puisqu'on se focalise sur la propagation de la perturbation de l'énergie. Une fois qu'on parle de la matière, on se focalise sur les quantités discrètes, qui peuvent être modélisées aussi.

Pour toutes les valeurs discrètes l'ordinateur digital peut aider à résoudre par approximations successives, les équations qu'il peut traiter. Mais il n'en est pas du tout de même lorsqu'il s'agit de calculer des valeurs continues qui changent constamment. Là, l'ordinateur quantique serait le bienvenu : au lieu des valeurs 0 et 1, l'ordinateur quantique traite des qubits qui peuvent prendre toutes les valeurs comprises entre 0 et 1. Nous n'en sommes malheureusement qu'au début.

Et il se pourrait que les dimensions fractales de Benoît Mandelbrot parviennent sinon à résoudre, du moins à faire le lien, à montrer l'articulation précise entre le continu et le discontinu (en allant le plus loin possible dans l'infiniment petit et l'infiniment grand). Parvenir à comprendre et maîtriser ce rapport permettrait peut-être de saisir la *quintessence* de notre univers.

D'ailleurs, la notion d'états de la matière illustre fort bien ce processus.

Ian Stewart dans son livre « Dieu joue-t-il aux dés ? » parlant de l'*attracteur étrange* (nom donné par les mathématiciens Floris Takens et David Ruelle à un attracteur structurellement stable n'appartenant pas aux types classiques et décrivant ensemble des trajectoires à long terme du système dynamique *attracteur* d'Edward Lorenz (1917-2008) mathématicien et météorologue anglais, qui décrivit comment ces trajectoires évoluent avec le temps de manière non périodique en forme d'ailes de papillon, ce qui a donné naissance à l'expression *effet papillon*), dit : « *Peut-être que je n'y comprends rien, mais ça m'a tout l'air d'être important.* » Op. Cit. p. 179 [98]

Paraphrasant Ian Stewart, je dirais moi aussi : peut-être que je n'y comprends goutte, mais ça m'a l'air drôlement important.

Il est tout de même étrange de voir que l'attracteur de Rössler, par exemple, ressemble à un ruban de Möbius. Simple coïncidence ?

Car la réalité objective est bien sûr plus complexe (non linéaire, dirait Stewart) que tout ce que des modèles peuvent en dire : l'espace-temps n'a pas seulement deux dimensions, mais il en a beaucoup plus (10 selon la théorie des cordes, 11 selon la théorie M d'Edward Witten, un nombre encore immensément plus grand encore selon d'autres théories plus exotiques – devrait-on dire extravagantes ?).

L'espace est-il sécable ad libitum ou insécable au-delà d'un certain seuil ? Y a-t-il des îles de stabilité dans la sécabilité ? L'espace est certes *mesurable* mais peut-on « découper » un morceau de l'espace lui-même et le transférer en un autre lieu de l'univers ? S'il est sécable, l'est-il à l'infini ou y a-t-il une limite et pourquoi ?

Le temps de Planck (10 exposant -43 seconde) laisserait à penser qu'il y a toujours une limite à la sécabilité. Mais en est-il toujours ainsi ? Avec l'avancement de notre compréhension de la réalité, n'y aurait-il pas une porte ouverte à une découverte plus fondamentale encore ?

La théorie physique, particulièrement la gravité quantique à boucles, laisse entrevoir que le temps et l'espace sont discrets : ils n'auraient pas une continuité « lisse » mais ils posséderaient toujours des discontinuités à certaines échelles. Mais qui pourrait affirmer que cette discontinuité ne fait pas place à d'autres échelles encore plus petites à de la continuité lisse ?

D'ailleurs, les développements récents des mathématiques discrètes, également dites « finies » laissent entrevoir un développement gigantesque dans les décennies à venir, de branches nouvelles dans le continent scientifique que composent les mathématiques. Plusieurs des grands noms en ce domaine, concerne la théorie de la calculabilité et de la complexité : Edgar Morin, sociologue et philosophe français dont l'œuvre grandiose « La Méthode » à elle seule lui vaudrait la reconnaissance générale. Elle comprend 6 volumes encyclopédiques où petit à petit il décortique le savoir humain : *La nature de la nature, a vie de la vie, La connaissance de la connaissance, La méthode, les idées, L'humanité de l'humanité, L'Ethique*. Sa conférence à Auxerre en 2008, intitulée « L'abîme ou la métamorphose », laisse entrevoir sa vaste culture :

« *Tous les grands empires et civilisations se sont crus immortels ; les empires mésopotamien, égyptien, romain, perse, ottoman, maya, aztèque, inca ; Et tous ont disparu et ont été engloutis. Voilà ce qu'est l'histoire ; : des émergences et des effondrements, des périodes calmes et des cataclysmes, des bifurcations, des tourbillons des émergences inattendues. » In http://scienceshumaines.com/l-abime-ou-la-metamorphose-fr_23214.html*

Andreï Nikolaïevitch Kolmogorov (1903-1987), mathématicien russe spécialiste des processus stochastiques, est le fondateur de la théorie de

l'algorithmique de l'information, et de la complexité qui depuis porte son nom : il s'agit d'une fonction qui permet de quantifier la taille du plus petit algorithme nécessaire pour engendrer une suite aléatoire de nombres ou de caractères. Nous en parlons dans un autre chapitre à propos du jeune mathématicien français Vincent Doblin qui s'est donné la mort à 25 ans durant la guerre, plutôt que de tomber entre les mains de l'ennemi.

Jan Christiaan Smuts (1870-1950) fut le fondateur de la théorie de l'holisme qui s'inscrit dans l'analyse de la complexité et selon laquelle

« un « tout » (organisme, société, ensemble symbolique) est plus que la somme de ses parties, ou autre qu'elle » .

Son compatriote Neil Turok, né à Johannesburg en 1958, directeur de l'institut Perimeter pour la physique théorique de Waterloo, Ontario, au Canada, vivrait dans une sorte d'espace-temps bien à lui : toujours en retard, la tête bouillonnante d'idées, ouvert à toutes les cultures et anti-apartheid dès son plus jeune âge, créateur de l'Institut africain des sciences mathématiques, parie sur l'avenir en encourageant les jeunes Africains à se former le plus possible dans les branches scientifiques. Adversaire résolu de la théorie de l'inflation d'Alan Guth, il se base sur la théorie des cordes cosmiques pour prôner la vision d'un système qui met en question le Big Bang tel qu'on ne voit habituellement. Dans son livre « The Endless Universe » il met en lumière un univers sans début et sans fin ! Il est vrai qu'à chaque fois qu'un physicien présente un modèle cosmologique qui explique le début de l'univers, une flopée de créationnistes s'emparent de l'idée et vont crier à hue et à dia que c'était déjà écrit dans la Genèse. La Bible est LE livre.

Vous pouvez admirer avec quel brio Neil Turok défend ses idées humanistes et scientifiques sur Ted.com : http://www.ted.com/talks/lang/en/neil_turok_makes_his_ted_prize_wish.html.

Le mathématicien hongrois Paul Erdos (1913-1996), l'inventeur de la conjecture de Erdos-Turan (résolue par son compatriote Szemerédi, grand développeur des mathématiques discrètes, ce qui lui a valu pour cela la médaille Fields) est un grand nom de la théorie de la complexité. Erdos était aussi connu pour son excentricité : il n'avait pas de maison, pas de femme, pas de travail à proprement parler, et vivait un peu à la manière de Diogène le Cynique, celui qui n'hésitait pas à mépriser l'enseignement de

Platon qu'il estimait être « une perte de temps » !

Lier de manière scientifique la relativité générale et la physique quantique n'est certes pas une œuvre facile, l'une s'exerçant dans l'infiniment grand, l'autre dans l'infiniment petit ; cependant, il semble que des pistes aient été trouvées. Peut-être pourrons-nous voir de notre vivant quelques physiciens de génie qui parviendront à ouvrir des brèches suffisamment grandes pour que la solution puisse être envisagée.

Le temps est-il comme l'espace, sans bord ou possède-t-il un bord ? Comment alors le représenter ?

Rappelons ce qu'en dit Stephen Hawking dans son livre « Une brève histoire du temps » :

« La théorie quantique de la gravitation a ouvert une autre voie, où l'espace-temps serait dénué de frontières ; il ne serait donc pas nécessaire de spécifier son comportement à cette limite. Pas de singularités où les lois de la physique deviendraient caduques, pas de bord à l'espace-temps où faire appel à Dieu ou à de nouvelles lois. On pourrait dire : « La condition aux limites de l'univers est qu'il n'a pas de limites. » L'univers se contiendrait entièrement lui-même et ne serait affecté par rien d'extérieur à lui. Il ne pourrait être ni créé, ni détruit. Il ne pourrait qu'être. » (Op.cit. p. 169)

Y a-t-il des dimensions du temps qui sont repliées sur elles-mêmes (à l'instar des dimensions de l'espace) et qu'on ne verrait (sentirait) pas ?

Les dimensions repliées sur elles-mêmes me semblent une analogie avec les cordes repliées sur elles-mêmes et vibrant à côté de cordes ouvertes.

Autant de questions qui demeurent et demeureront peut-être sans réponse pour longtemps encore.

Toujours est-il qu'on peut se poser la question de savoir si c'est moi qui « tout en demeurant moi-même » traverse, voyage dans le temps (qui me *collerait à la peau* ou qui serait extérieur) ou bien encore si c'est le temps qui me porte, moi entité, dans l'espace-temps.

Si c'est le temps qui me permet de « demeurer » tel qu'en moi-même, c'est en quelque sorte un temps *démiurge*. Il me permet d'apparaître, d'être et de continuer à être. Le temps me porte, me permet de me transporter d'un endroit à l'autre (même si infiniment petit). Le temps me permet donc

de durer, de continuer à exister. Ce serait en quelque sorte le fameux « lit du temps ». Sans ce temps, je disparaissais dans le néant ou dans une autre dimension, voire dans un autre univers si l'on en croit les tenants de la théorie des univers multiples.

Certains en arrivent même à déclarer qu'il se pourrait que c'est le temps qui créerait à proprement parler l'espace ! D'autres soutiennent que c'est en fait l'espace et ses degrés de liberté, qui permettent au temps d'émerger. Il y aurait une sorte de *mousse* du temps et de l'espace.

Nous savons aussi que pour Einstein, l'espace et le temps sont indissolublement liés en un continuum qu'il appelle espace-temps. Ce continuum espace-temps n'est pas nécessairement uniforme et il se déforme par la gravitation, c'est-à-dire avec la matière et l'énergie qui *courbent* en quelque sorte cet espace-temps. Il est étrange de se représenter un temps qui est différent suivant le référentiel dans lequel l'expérience prend place. C'est pourtant ce qui a été démontré dans l'accélérateur de particule. Nous savons maintenant que même la lumière est déviée par la déformation de l'espace-temps. C'est ainsi que le temps lui-même est déformé et une seconde en un certain endroit n'est pas la même qu'une seconde en un autre où s'exerce une forte gravitation (accélération). De là le fameux paradoxe des Jumeaux de Langevin : un des jumeaux reste sur terre tandis que l'autre s'éloigne à une vitesse relativiste. Les temps pour chacun d'eux sont différents et lorsque le jumeau qui s'est éloigné de la terre à une vitesse suffisamment grande revient, il s'aperçoit qu'il a moins vieilli que son frère. Étrange, n'est-ce pas ?

Évidemment, répondre à la question de savoir si c'est le temps qui crée l'espace ou si c'est l'espace qui crée le temps voire si les deux apparaissent nécessairement ensemble est d'une complexité inouïe et pose des questions philosophiques fondamentales qu'il est pour l'heure impossible de résoudre. Il y a plusieurs explications possibles, suivant qu'on se situe dans l'optique de la relativité générale (le temps est une sorte de quatrième dimension, formant avec l'espace à trois dimensions une sorte de continuum) ou si l'on pense que le temps n'est qu'une illusion qui émerge des phénomènes observés.

Si le temps n'est qu'illusion, et que c'est moi qui *persiste*, qui continue malgré tout à exister seulement dans l'espace à n dimensions (à n libertés,

ou à $n-1$, $n-2$, $n-3$, etc. libertés), je peux dire que « en dernière instance -, seul l'espace compte. Seule la *liberté de mouvement* de la matière et de l'énergie dans l'espace » ; l'espace-temps m'est nécessaire pour continuer à exister. Cette *liberté* est-elle finie ou peut-il exister des endroits où celle-ci est (pratiquement) sans limite ?

En reprenant l'exemple des jumeaux de Paul Langevin (1872-1946) , si le temps n'existe pas, c'est que le mouvement a influencé la qualité des atomes, molécules, ADN, etc. du jumeau qui s'est éloigné. Il a moins vieilli non pas parce que le temps s'est contracté (puisque le temps n'existe pas), mais parce que le mouvement s'est transformé, est devenu relativiste. Et cela se complique encore si en plus de l'effet « mouvement » sur la dilatation du temps (relativité restreinte) on tient compte de la géodésique (relativité générale). L'expérience Gravity Probe B (le satellite a été lancé en avril 2004 et les premiers résultats sont tombés en décembre 2007) a montré de manière on ne peut plus éclatante la justesse de la Relativité Générale d'Einstein, avec une précision dix mille fois supérieure à la précédente.

N'est-ce pas ce qui s'est produit au moment de la période inflationniste (ou inflationnaire comme dirait Hawking) ?

L'aspect continu-discontinu du temps peut être comparé à l'aspect continu-discontinu de l'espace.

Louis de Broglie (1892-1987), prix Nobel de physique en 1929, a étudié en profondeur cet aspect. Son idée essentielle était d'étendre à toutes les particules la **coexistence** des *ondes* et des *corpuscules* (particules) découverte par Einstein en 1905 dans le cas de la lumière (des photons). Il signalait en même temps l'acte de naissance de la mécanique ondulatoire qui évoluera par la suite en mécanique quantique. En 1924 déjà, il disait que toute particule, tout objet en mouvement doit avoir une onde associée. Toutes les expériences qui ont suivi lui ont entièrement donné raison.

[Louis de Broglie, « Continu et discontinu en physique moderne », Albin-Michel, Paris, 1941] [99]

Cette *coexistence* des ondes et des particules pourrait être rapprochée à la *superposition des états quantiques*. Lorsqu'un photon (qui n'est pas en théorie quantique des champs, une sorte de boule de billard infiniment

petite, mais plutôt comme des « excitations » dans un champ quantique) traverse une paroi possédant deux ouvertures, il peut passer à gauche, à droite ou par les deux fentes à la fois ! La matière dont est faite la paroi possède également en plus de son caractère corpusculaire, un caractère ondulatoire. Il est donc possible que les « trous » ne soient pas toujours aussi vides que l'on croit et il se pourrait qu'à certains moments, les ondes soient déviées dans un sens ou dans l'autre

Les *diagrammes de Feynman* en sont une continuation dans un autre domaine (Théorie quantique des champs) de même que les *diagrammes de Minkowski* (diagrammes d'espace-temps). Le mathématicien et physicien allemand Hermann Minkowski (1864-1909) a développé ces diagrammes exprès pour représenter les propriétés de l'espace-temps en réalité restreinte à Einstein, qui était au début plutôt réticent. Ces diagrammes permettent de *visualiser* une naissance (transformation) et une mort (nouvelle transformation) mais ils sont surtout utiles pour se faire une idée intuitive de phénomènes comme la dilatation du temps et la contraction des longueurs.

Chaque transformation, de la plus petite à la plus grande nous fait « sentir » le temps, car il nous montre qu'un équilibre s'est rompu et qu'un autre équilibre en est né. Richard Phillips Feynman (1918 - 1988), l'un des physiciens les plus influents (et le plus grand pédagogue [100]), prix Nobel de physique en 1965 avec Sin-Itiro Tomonaga et Julian Schwinger pour leurs travaux en électrodynamique quantique, a été contraint d'introduire le temps sous forme d'espace dans ses diagrammes : on y gagne en lisibilité et en compréhension. D'ailleurs, cela ne nous choque pas. C'est devenu une convention très pratique et généralement acceptée. Par contre si nous plions un diagramme de Feynman pour que les particules subissant une transformation dans le temps et les particules qui en émergent se superposent très exactement, nous faisons comme si nous « annulions le temps ». Nous voyons que temps et espace sont intriqués. Feynman était un visionnaire : il est le premier à avoir conçu la possibilité de fabriquer l'ordinateur quantique.

Nous savons grâce à la mécanique quantique que tant l'espace que le temps ont une limite inférieure en dessous de laquelle ni l'espace ni le

*temps ne semblent plus avoir aucune signification (du moins en l'état de nos connaissances actuelles) : on appelle cela le « mur et temps de Planck » (10^{-32} soit 10 exposant 32 degrés et 10^{-44} soit 10 exposant -44 secondes après le Big Bang) ; on dit alors (abusivement ?) que le temps « n'existe plus » et, en ce qui concerne la distance minimale ($1,616 \times 10^{-35}$ m soit 10 exposant -35 mètres, appelée également longueur de Planck) la longueur à partir de laquelle la gravitation commence à présenter des effets quantiques. **La longueur de Planck divisée par le temps de Planck donne environ la vitesse de la lumière, « c ».***

Pourquoi ? Est-ce simplement une *coïncidence* ou y a-t-il quelque chose de *plus fondamental* là-dessous ?

Voilà peut-être pourquoi le temps *présent* est-il si prégnant, si envahissant dans notre propre histoire, puisqu'en réalité, c'est le seul **vrai temps** qui existe pour nous. Car il a fallu, pour que nous ayons cette prégnance du temps, que notre cerveau fixe, ou du moins ralentisse en quelque sorte le mouvement. Ce mouvement, tel qu'il est ressenti, paraît être continu, mais il ne s'agit en réalité que d'une succession infinie d'*images fixes* (en quelque sorte des photos) qui recollées ensemble (sommées, intégrées) par le cerveau donne, de manière successive, l'impression (l'illusion) d'un mouvement continu, sans à-coups. En réalité, c'est encore plus complexe puisque la rétine, considérée comme une sorte de « plaque » photographique est constituée de différentes couches de récepteurs différents. Ce n'est donc pas tout à fait une image que nous percevons, mais une myriade de « portions » d'images. Le présent, en tant que conscience d'une durée première est donc cette infinité d'images regroupées en un ensemble cohérent que nous appelons l'instant (présent).

« Existe-t-il un temps présent pour le monde ? » se demande Etienne Klein dans « Le facteur temps ne sonne jamais deux fois ».

Si le « présent » est cette notion qui consiste à dire que l'on est là, ici, maintenant, qu'on existe et qu'on le sait, on peut alors peut-être répondre.

Oui, certainement, à mon humble avis, non seulement pour la totalité de l'Univers connu, mais également pour toutes et chacune des particules, quelles qu'elles soient. Si l'on envisage la possibilité que toutes les

particules composant l'univers soient intriquées, et qu'il existe un appareil qui permette de lire comme dans un livre l'état de toutes les particules existantes, on pourrait concevoir que le monde lui-même, considéré comme une sorte de cerveau géant, pourrait avoir sorte de *conscience du temps présent* et de son état particulier à un instant bien déterminé. Il pourrait également en être de même de la conscience du passé : l'Univers aurait ainsi une sorte de *mémoire de lui-même*. Quant à la conscience du futur ; Et écartons également la fumeuse « mémoire » du futur.

Il est tout de même merveilleux de pouvoir constater que le cerveau humain, si petit par rapport à l'univers, est capable d'entrevoir *d'un seul coup*, l'ensemble de l'univers tel qu'il peut être envisagé à un moment donné. Même s'il ne s'agit que d'une « vue d'esprit ».

Le temps est-il dur (ou mou), est-il évanescent (ou persistant)

« *Le temps est un liquide qui coule entre mes doigts.* »

Bernard Hananel, Journal violent non identifié,

<http://www.atramenta.net/lire/journal-violent-non-identifie/32126>

Ce « temps présent », regroupant en une sorte de « bloc » le passé récent, le présent et le futur immédiat, ne peut être considéré comme un ensemble de trois « points » adjacents puisque trois points adjacents ne forment même pas une longueur, mais plutôt comme une « infinité » de points adjacents, formant ensemble une longueur de temps, une **durée**. Pour qu'une infinité de points de temps forment une durée, il faut nécessairement que les « points » aient une durée minimale, fût-elle *infinitement petite*. Une infinité de points de temps de *dimension strictement nulle* ne peuvent en effet créer une longueur de temps. Il s'agit d'une sorte de « pont » qui lie passé, présent et futur.

Observons en passant que les trois « temps » – passé, présent et futur – sont des notions conceptuelles inventées par l'homme. Elles ont un caractère bien pratique. En réalité, on pourrait parler d'autant de « temps » que l'on veut, aussi bien dans le passé, le présent ou l'avenir. D'ailleurs, la *concordance des temps* en langue française nous oblige à une certaine cohérence. La langue russe, elle, en plus des temps, insiste énormément sur l'*aspect*, c'est-à-dire le fait qu'une action est ou non terminée (perfectif vs. Imperfectif). En français, on parle de « télélicité » : une action qui est arrivée à son terme est dite *télique* (ex. bébé a mangé sa panade) alors qu'une action qui n'est pas arrivée à son terme est dite *atélique* (ex. Georges a habité dans une maison pendant un mois).

Le terme de durée indique bien que nous avons la sensation que le temps persiste (et persistera) indéfiniment. Dans les religions il est d'ailleurs question de périodes assez longues puisqu'on dit « pour les siècles des siècles » (un siècle valant cent ans, $100 \times 100 = 10.000$ ans, période de la

dernière Glaciation et le début de l'explosion de l'Homo Sapiens – étrange coïncidence n'est-ce pas ?). On parle également de « fin des temps », de « Jugement dernier ». Sans même en évaluer l'extension, preuve qu'il s'agit d'une date fortement éloignée dans le temps. À moins que ce ne soit qu'une figure de style pour ne pas trop s'avancer dans les prédictions concernant le futur, celles concernant le passé (surtout récent) étant bien entendu plus faciles…

Nous serions en quelque sorte une « fenêtre » sur le monde : nos yeux (instrument merveilleux de complexité et de sensibilité) nous permettent de *voir*, de *sentir* les ondes électromagnétiques à des fréquences précises (malheureusement pas à toutes, mais notre intelligence et notre savoir-faire a pallié cette déficience). Nous *touchons du regard* l'univers, les choses, les événements !

Si nous étions doués de sens capables de détecter des ondes non seulement de basse fréquence (en dessous du hertz, des ondes de fréquences partielles donc) ou d'hyper-hautes fréquences (supérieures aux plus hautes fréquences connues, de plusieurs facteurs, de plusieurs ordres de grandeur), on pourrait peut-être apercevoir des aspects de la réalité qui nous sont inconnus. En réalité, grâce à des procédés techniques divers, nous y parvenons quand même : lunettes infra-rouges, radars, etc.

Et à peine avons-nous fini de considérer cette hypothèse (le temps *présent*) que « quelque chose » s'est déjà passé : nous percevons intuitivement que ce que nous avons pensé (et ce que nous avons fait) appartient déjà au passé, est donc en quelque sorte « mort », dépassé. Nous savons que ce passé ne reviendra pas. Il est perdu à jamais. Même Dieu ne peut inverser les événements. Ce qui est arrivé est arrivé, définitivement. C'est l'évanescence du temps.

Un grand poète de la chanson française, Charles Aznavour, que j'apprécie énormément, en a fait une chanson et il l'explique dans son livre regroupant l'ensemble de son öuvre, paru aux Éditions Don Quichotte (tout un programme !) :

« *Je me suis fait une spécialité des « chansons inutiles », prenant volontairement) bras-le-corps des thèmes impossibles et faisant taire par*

eux la formule terrible « Pas de quoi en faire une chanson ! ». J'en ai tiré « L'Instant présent », une chanson que je me suis follement amusé à écrire et que je relis souvent avec délices. Elle a surgi d'un paradoxe : comment peut-on seulement écrire sur ce qui n'a jamais existé ? À peine avez-vous eu le temps de prononcer le mot « instant » que cet instant-là s'est évanoui ; « instants présents », et voilà que plusieurs autres instants se sont encore écoulés, ont vécu, sans espoir de retour.

*L'instant présent ne se repose
Pas en chemin, il se propose
Pour le saisir il faut vouloir
Tu vois, il est déjà trop tard
Prends le prochain il passe ensuite
L'instant présent disparaît vite »*

Charles Aznavour, Chansons, L'intégrale. Points, P2723 [101]

ISBN 978-2-7578-2566-2

Que rajouter de plus ?

Nous savons intuitivement que jamais le passé ne redeviendra présent (sinon en pensée, et encore, il ne revient pas entièrement mais par bribes, par éclats, par images, par fulgurances, agréables ou désagréables).

Presque en même temps, le futur proche, immédiatement adjacent, devient alors le présent ; Présent qui ne vit que le temps que nous en ayons conscience. **C'est l'instant.**

L'image qui peut le mieux expliquer cet instant est le train de wagons qui sort d'un tunnel : un train composé d'un nombre appréciable de wagons passe devant vous, vous le regardez passer. Celui qui est en face de vous, c'est l'instant présent, mais vous voyez encore ceux qui sont déjà passés et vous ne voyez pas ceux qui vont passer. Seront-ils de la même couleur ? Auront-ils la même forme ? Le train ralentira-t-il ou bien se mettra-t-il à accélérer ? Dans le même ordre d'images, se souvenir du futur, c'est comme lorsqu'un train entre dans le tunnel : vous voyez déjà les wagons qui vont arriver, de même que le wagon-présent qui est devant vous et qui va entrer dans le tunnel. Le passé, ce sont les wagons qui sont entrés déjà et qui se dérobent à votre regard.

Pour nous, l'instant a une durée, une persistance, aussi petite soit-elle. Même s'il y a un décalage entre le vrai présent dans notre cerveau et l'origine de nos sensations (les perceptions que l'on nomme aussi *qualia*) : quand nous nous brûlons, par exemple en mettant notre doigt sur une taque chauffée, nous ressentons une chaleur intense et une douleur pratiquement immédiate, cependant, ce n'est pas la chaleur vraiment présente puisque entretemps nous avons retiré notre doigt mais la chaleur qui a été à l'origine de la brûlure au moment du contact entre le métal brûlant et le doigt. Entretemps, une certaine durée s'est écoulée, par exemple dix millisecondes. Mais l'effet de la brûlure continue à s'exercer : pour nous permettre de survivre, notre cerveau fait persister, « durer » l'effet négatif afin de nous obliger à nous éloigner de la source du danger.

Une expérience a permis même de voir que notre cerveau accélère la perception que nous avons du monde : habituellement, nous percevons environ 30 images par seconde mais en cas de danger extrême, notre cerveau est capable de nous faire voir pratiquement le double. C'est ainsi qu'en montrant une horloge digitale avec les centièmes de seconde lorsqu'une personne faisait un saut en élastique pour la première fois, elle parvenait à voir deux fois plus que ce que l'on voit dans un environnement normal. Les expérimentateurs parlent un peu abusivement me semble-t-il d'un « ralentissement du temps ».

Notre cerveau, constamment, crée du temps « durée » en liant les différents « blocs d'instants ». C'est cette sensation du *changement*, du *devenir* que nous appelons communément le temps, une succession de *blocs de temps*, donc et que nous appelons, faute de mieux « durées ». Il s'agirait en quelque sorte de « quanta » de temps. La sensation de temps varie de personne à personne et même si nous utilisons les mêmes mots, il y a fort à parier qu'ils sous-tendent une vision, une conception de la réalité très différente, voire de « réalités différentes ».

Le plus éminent philosophe du 20^e siècle, Wittgenstein, a été le grand découvreur de cette interprétation, bien qu'avant lui d'autres philosophes se soient posé la question, sans cependant aller beaucoup plus loin.

En effet, si nous demandions à un Chinois de Pékin, à un cavalier Mongol, à un chasseur Inuit, à un caravanier Touareg, à un homme d'affaires New-Yorkais, à un plongeur recherchant des huîtres perlières, à un moine Tibétain de nous dire ce qu'est un « instant » et sa « durée », nous aurions des réponses très différentes ; La raison en est qu'ils sont des rythmes de vie différents.

Et, au sein d'une même personne, cet instant peut avoir aussi une « impression » de durées diverses. Ainsi, la prise de psychotropes, d'alcool, etc. peut donner à la personne qui est sous leur influence que le temps *s'étire* ; C'est en tout cas ce qu'ont dit ceux qui les ont essayés. On pourrait même dire qu'il y a autant de temps que de particules dans l'univers, chacune ayant son temps propre, sa vie propre. Puisque rien n'est véritablement éternel (à part peut-être la réalité de l'univers), chacune émerge (naît), vit sa vie, fait des rencontres, s'apparie ; (et oui, cela arrive aussi pour les particules), puis meurt de manière accidentelle (rencontrant son antiparticule) ou douce (en perdant de manière excessivement lente sa propre énergie) (cfr les processus dissipatifs d'Ilya Prigogine).

Le temps de cette persistance peut être visuelle (le cinéma, la télévision, utilisent en pratique ce temps de persistance qui est d'environ un 24e de seconde, pour reproduire le mouvement), auditive, sensorielle, gustative, etc.

Cette persistance pourrait n'être qu'un leurre, une impression qui serait due à la connexion que le cerveau fait d'une série de sensations ; ce qui aurait pour conséquence que nous percevons le temps comme « consistant ». Il s'agirait d'une sorte de *densité du temps*. Avez-vous déjà remarqué comment un **simple stroboscope** peut disséquer le mouvement et nous le faire apparaître comme une succession d'images bien séparées ? Il existe d'ailleurs une maladie qui empêche celui qui en est atteint de sentir le mouvement : il ne voit que des images fixes. Le danger pour lui est alors de ne pas se rendre compte que la voiture qui est devant lui n'est

pas à l'arrêt mais se dirige en fait vers lui à une certaine vitesse.

La notion de temps est donc *immédiate*, inhérente sinon à la complexité, du moins à la vie, et en tout cas à la conscience de l'homme. Il est à noter cependant que certains enfants souffrant du trouble de l'attention éprouvent des difficultés à se repérer dans le temps : ils disent par exemple « Demain, on a été à la piscine ».

Deux chercheurs de l'Université de Minneapolis (Geoffrey Ghose et Blaine Schneider) viennent de découvrir que des réseaux de neurones, décentralisés, auraient leur propre mécanisme d'évaluation du temps pour des activités spécifiques.

Ils ont entraîné des singes macaques à effectuer certaines tâches qui requièrent de bouger leurs yeux entre deux points à des intervalles moyens entre 1,003 et 0,0973 secondes. À l'aide d'électrodes, les chercheurs ont enregistré l'activité neuronale d'une centaine de neurones dans le cortex intrapariétal latéral (la zone du cerveau associée au mouvement). Ils se sont alors rendu compte que l'activité de ces neurones diminuait entre chaque mouvement de l'œil. À tel point qu'ils pouvaient prédire à quel moment le mouvement suivant de l'œil allait être fait ! Voilà pourquoi, lorsque nous sommes stressés, l'augmentation de l'adrénaline dans le cerveau a une influence sur l'activité neuronale et donc sur notre manière de percevoir le temps ;

Est-ce à dire que les animaux aussi auraient une notion du temps ? J'ai lu naguère dans quelque revue (abandonnée pour mon plus grand plaisir dans une salle d'attente de médecin mais j'en ai oublié les références, peut-être « La Recherche » ?) que des chercheurs essaieraient de savoir si les grands singes ou des animaux qui ont conscience de soi (les éléphants, les dauphins) pourraient posséder, même à l'état d'ébauche, un début de conscience du temps qui passe. Si ce n'est pas le cas et que la réponse est résolument négative, cela signifierait qu'ils ne vivent définitivement qu'au présent. Mais alors, comment expliquer qu'ils apprennent, qu'ils évoluent, qu'ils parviennent en quelque sorte à « tirer les leçons des erreurs passées » tout comme nous bien qu'à des échelons divers. Dernièrement, le site « Science » (AAAS.ORG) a repris une étude réalisée par Gema Martin-Ordas, au zoo de Leipzig, qui a découvert qu'au moins deux espèces de singes sont capables d'avoir la mémoire du temps. Il s'agit des

chimpanzés et des orangs-outangs. On leur donnait des puzzles à résoudre, trouver un outil de manière précise. Grâce à des associations d'idées, après trois ans, ils parvenaient à se rappeler les détails et la manière de résoudre chaque puzzle. C'est la première fois qu'on parvient à noter une mémoire aussi longue chez les animaux, même si les éléphants (surtout les plus vieux) se souviennent très bien du trajet à faire pour atteindre les points d'eau. Ici, par contre il s'agit pour l'orang-outang et le chimpanzé de se souvenir de ce qu'ils ont fait : « j'ai résolu ce puzzle de cette manière » doivent-ils se dire. Une sorte de mémoire autobiographique, donc.

Les chiens et les chats, qui sont nos commensaux, se souviennent d'expériences agréables ou désagréables (chat échaudé craint l'eau froide). Ce ne serait que réflexe de Pavlov. N'empêche, le principe de causalité joue ici et les animaux qui ont fait une expérience en tireront quelque bénéfice. L'activité des chiens laissés seuls durant plus de quatre heures est notablement plus importante au retour du maître.

On sait que certains animaux (dont certains oiseaux) ont également une conscience minimale du *nombre*. On voit là que les attributs qui étaient autrefois typiquement humains et rien que humains sont en train de se diluer lorsqu'un s'aperçoit qu'il s'agit de qualités, propriétés qui ne sont pas strictement humaines, mais que d'autres animaux en sont également porteurs à des degrés certes infiniment moindres.

Ici encore, la dialectique permet d'apprécier à sa juste mesure la différence essentielle entre des degrés différents d'intelligence.

Certes, les singes ont des capacités de déduction, de compréhension, de transmission de signaux, etc. mais il y a un abîme entre la compréhension humaine et animale.

La quantité de compréhension chez l'humain a fait place à un bond qualitatif sans commune mesure : nous pouvons philosopher, réfléchir sur notre condition d'êtres chétifs et au destin tragique : nous sommes mortels.

Chez l'être humain, immédiatement après chaque action, chaque réaction, chaque pensée, et même chaque mouvement, si infime soit-il, vient la notion de temps, en confrontation avec le présent : passé, futur

immédiat, futur proche et même avenir plus ou moins lointain.

Nous sommes donc constamment dans le temps (sauf quand notre conscience est absente : lorsque nous rêvons, le temps est différent – voyez Salvador Dali et ses horloges qui coulent comme du fromage fondu (un peu comme la *dégoulinante* de San Antonio (merci Etienne Klein de m'avoir aidé à faire le rapprochement) – , et la causalité n'est plus aussi absolue, car nous brassons dans notre sommeil une quantité incroyable de sensations, de données, de mots) : il nous est impossible de nous en extraire. C'est la raison pour laquelle il nous est impossible de définir le temps : il faudrait utiliser une notion qui lui soit plus fondamentale, ce qui n'existe pas (peut-être l'espace ?).

« *Supprimer le mot temps de notre vocabulaire reviendrait à nous coudre la bouche.* » écrit Etienne Klein dans « *Les Tactiques de Chronos.* Op.cit., p 28

Si j'énonce la phrase :

Deux trains partent en même temps de la gare de Charleroi, le premier arrive à Bruxelles une heure plus tard, le second arrive à Anvers au même moment. Le premier a roulé à une vitesse de 50 kilomètres par heure en moyenne, alors que le second a roulé à 90 km/heure.

J'essaie de supprimer tout ce qui concerne le temps.

Deux trains partent ~~en même temps~~ de la gare de Charleroi, le premier arrive à Bruxelles ~~une heure plus tard~~, le second arrive à Anvers ~~au même moment~~. Le premier a roulé à ~~une vitesse~~ de 50 kilomètres ~~par heure~~ en moyenne, alors que le second a roulé à 90 km/~~heure~~.

Cela donne :

Deux trains partent de la gare de Charleroi. Le premier parcourt 50 km et arrive à Bruxelles. Le second parcourt 90 km et arrive à Anvers.

Quelque chose choque : on dirait que la phrase a perdu énormément de son sens : on ne sait pas quand les trains sont partis, on ne sait pas quand ils sont arrivés. La simultanéité a disparu au départ et à l'arrivée. Et je ne suis pas parvenu en réalité à supprimer toute notion de temps : le fait d'utiliser le présent implique aussi un temps. Si je supprime les verbes qui sont « imprégnés de temps », cela donne :

Deux trains de la gare de Charleroi. Le premier 50 km à Bruxelles, le second 90 km à Anvers.

Il reste malgré tout un « souvenir » du temps simplement par l'utilisation de « premier » et « second » : il y a antériorité. Supprimons ce dernier :

Deux trains de la gare de Charleroi. 50 km à Bruxelles, 80 km à Anvers.

On pourrait dès lors croire que toute notion de temps a disparu : que nenni ! Rien que de parler de train, nous savons que le train est composé d'une locomotive et de voitures. Et que le train a été créé pour se déplacer, pour augmenter la vitesse, pour « gagner du temps » ; Nous savons (gardons en mémoire) que la gare n'est là que pour accueillir les trains, pour permettre aux voyageurs de se déplacer plus rapidement ; De même avec la distances, nous savons intrinsèquement qu'une distance est faite pour la mesurer, pour la parcourir, et que cette distance se parcourt selon la vitesse à laquelle nous allons. Quant aux villes ;

Essayez avec n'importe quelle phrase : le temps baigne tout, enveloppe tout, structure tout.

Maintenant, essayez de donner rendez-vous à quelqu'un en ne lui donnant que l'endroit, sans utiliser la convention date, heure, minutes, secondes s'il échet : vous êtes obligé de faire des périphrases biscornues et d'introduire par la fenêtre ce que vous vouliez éviter à tout prix :

Nous nous verrons devant l'entrée de la gare de Charleroi si je ne suis pas mort et si tu n'es pas mort, si le soleil est levé et se trouve juste au faîte du bâtiment de triage (si le temps n'est pas trop couvert), etc. La convention utilisée pour définir un temps précis, une date précise, est au moins aussi importante que l'endroit précis de la rencontre.

Rien de ce qui est humain ne m'est étranger. Et rien de ce qui concerne le temps ne me semble être étranger non plus : je me sens baigné par le temps, je nage dans le temps (toujours cette fameuse métaphore du fleuve). Le temps me porte et la porte m'ouvre aux mystères du temps (mystère étant pris ici dans le sens d'énigme) ;

Constamment, sans y penser même, par un incessant aller-retour dans les différents temps, nous *lions* le passé, le présent et l'avenir : voyager dans le temps, en imagination, rien de plus facile. Par boutade, un humoriste disait qu'il avait inventé la machine à voyager dans le temps. *Pressé de questions, il faisait passer les curieux dans l'embrasure de la porte et disait : voilà la machine à voyager dans le présent et s'excusait en disant que pour le moment, sa machine ne parvenait à voyager que dans le présent, mais que plus tard, avec l'évolution des technologies, etc.*

Pour l'avenir, nous faisons des projections : de là l'expression « faire son cinéma ». Nous apprenons du passé pour nous projeter dans l'avenir et faire ainsi des choix (plus ou moins valables, plus ou moins appropriés, plus ou moins cohérents). L'athlète répète en pensée les mouvements qu'il fera dans quelques minutes ou même le lendemain et, de manière intéressante, on s'aperçoit que ce sont les mêmes faisceaux de neurones, les mêmes zones ou aires de neurones qui sont activées, comme lors du mouvement réel. Dans le cerveau, la préparation a « presque » autant d'importance que les mouvements que l'on veut accomplir.

Cependant, contrairement à ce que prétend Philippe Guillemant, nous ne pouvons pas agir sur notre avenir « par le simple effet de nos pensées » : pour agir sur notre futur, il faut comme le mot l'indique, qu'il y ait au bout un *mouvement réel*. Ce mouvement réel peut bien sûr être décidé après une réflexion, après un exercice de pensée.

[Philippe Guillemant, *La Route du Temps*, éditions Le Temps présent (ça ne s'invente pas !), Coll. « Science », 2010.] [102]

Guillemant prétend de même que « *notre présent lui-même peut résulter de notre avenir* ». Je ne partage pas du tout ce point de vue. D'ailleurs, si c'était le cas, la causalité serait brisée. Quod non.

Lorsque j'imagine l'avenir et que j'agis en pensant aux effets possibles de mes actes, c'est *maintenant que je décide et que j'agis en conséquence*. C'est mon action présente qui influence l'avenir et non le contraire. Il n'existe pas, selon moi, de « Retour vers le Futur » ni d'avancée vers le passé.

D'ailleurs, tous les auteurs de science-fiction qui envisagent le retournement de temps ne le conçoivent pas vraiment en tant que tel, mais plutôt comme des « sauts » dans le temps, sauts d'un jour, d'une semaine, d'un mois ou d'une année (voire de plusieurs années) mais dès que l'on est remonté dans le temps, par une sorte de miracle (ou tour de passe-passe), le temps reprend son cours normal, tel que nous le connaissons. Or, s'il y avait un véritable retournement de sens, les secondes, les minutes, les heures, les jours, etc. iraient dans le sens contraire. Ce qui montre bien que les paradoxes du temps ne sont pas encore entièrement saisis ni gérés. Cfr « Compte à Rebours » de François Lambert, Éditions InLibroVeritas <http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre2210.html>.

Il est à noter que beaucoup de questions que l'on se pose à propos de la nature de temps peuvent se poser pratiquement de la même manière sur la « nature de l'espace » : quelle est la nature intrinsèque de l'espace ? Pourquoi une infinité de points de dimension nulle peuvent-ils aboutir à créer une dimension non nulle ? La conséquence en serait que l'espace serait sécable à l'infini (mais est-ce réellement le cas ? N'y a-t-il pas un moment où on ne peut pas aller plus loin ? N'est-ce pas cela la Barrière de Planck ? C'est ce que semble montrer le « temps de Planck » ($5,391 \times 10^{-44}$, soit 10 exposant -44 secondes). L'espace est-il infini ou se crée-t-il au fur et à mesure de l'évolution de l'univers ? Combien de dimensions l'espace a-t-il ? Etc. Le paradoxe de la flèche posé par Zénon d'Élée en est une illustration. Comment passer d'une infinité de temps à dimension (durée) nulle à une dimension (une durée) qui elle, ne l'est pas ?

La réponse à cette question n'est certes pas au prochain tournant, car elle équivaut en pratique à la fameuse question de Leibniz : pourquoi y a-t-il quelque chose plutôt que rien ? Dans la théorie des cordes, une particule chargée est appelée une 0-brane. Or une particule peut être considérée à la fois comme une onde et comme un corpuscule. Pour une explication visuelle, je renvoie le lecteur au site <http://www.toutestquantique.fr/quantiquewebapp/index.html#observateur-fr>.

Et même si l'on se contente de mettre de côté ce « pourquoi » et que l'on essaie de résoudre le « comment », on n'est pas au bout de nos peines !

Qu'est-ce que le temps ?

Le temps comme « récipient »

« *L'hiver a froid : c'est pour cela qu'il tremble* ».

L'*entropie*, cette fonction d'état que Rudolf Clausius (1822-1888) a forgée et introduite dans le cadre du second principe de la thermodynamique pour formaliser plus avant les travaux de Sadi Carnot, décrit la mesure du degré de désordre d'un système.

Ce second principe est le fondement véritable de l'irréversibilité des phénomènes physiques.

Ainsi, toute transformation d'un système thermodynamique (et notre univers en constitue un si l'on considère que l'univers n'a pas d'échange de chaleur avec le milieu extérieur, mais dans ce cas, que signifie réellement le terme « extérieur » ?) implique une augmentation de l'entropie globale.

La *théorie M* d'Edward Witten est venue apporter son lot de réponses et encore plus de questionnements concernant les théories des supercordes, vaste tentative visant à expliquer l'existence de toutes les particules et à fonder les forces fondamentales en une unique théorie cohérente.

Selon cette théorie M, l'objet fondamental ne serait plus la corde mais une *brane* (abréviation de Membrane, ce qui est peut-être à l'origine de son nom) dont le volume d'univers (sa trajectoire dans l'espace-temps) serait quadridimensionnel (trois dimensions d'espace et une de temps).

Et notre univers serait né de la rencontre entre deux branes dans un espace-temps possédant des dimensions supplémentaires. Un big bang surviendrait chaque fois que deux branes se touchent, et un gigantesque échange d'énergie se produirait alors entre les deux branes, donnant vie à un nouvel univers. L'univers constituant « notre » brane flotterait en quelque sorte dans un univers plus vaste à dimensions supplémentaires. On parle alors de modèle ekpyrotique (du grec *ekpyrosis*, signifiant quelque chose comme embrasement). Le grand promoteur de ce modèle d'univers est le cosmologiste américain Paul Joseph Steinhardt, de l'Université de Princeton, New Jersey.

On représente habituellement les *branes* comme des sortes de « feuilles » possédant plusieurs dimensions. Il me semble qu'on pourrait également les représenter comme des sections de sphères (des branes courbes donc). Cela permettrait de relier la thèse d'Andreï Linde à celle d'Edward Witten et de Stephen Hawking. Il en serait ainsi par exemple dans le cas de rencontres entre deux univers proches : en se touchant, les bords des deux univers créeraient les conditions d'un nouveau big bang. Le « début » du temps n'aurait de sens que pour le nouvel univers ainsi créé. Suivant les états d'énergie des univers, la rencontre pourrait créer des conditions diverses, certaines (une minorité) favorables à la vie, d'autres non. Une sorte de « struggle for life » au niveau des multivers ou darwinisme cosmologique pourrait ainsi émerger !

Nous avons là un modèle de temps cyclique, puisque l'embrasement (destruction finale) survient à chaque fois à la fin d'une période de calme, et cela éternellement, une infinité d'infinité de fois.

Le mythe de l'éternel retour, point fort de la pensée de Nietzsche, prend ses racines dans la cosmogonie antique : Diogène de Babylone parle de Grande Année (10.800 ans x 365, soit 3.942.000 années). Dans sa République, Platon, l'évalue lui à 3600 X 3600, soit 12.960.000 années).

Les Mayas disposaient eux de calendriers basés sur différents cycles : cycle tzolkin ou ch'ol k'ih (année religieuse correspondant aussi à la culture du maïs, de 260 jours ou kins, composés de 13 mois (uinal) de 20 jours[7]), cycle haab (année vague, civile de 365 jours, composé de 19 mois[8] : 18 mois de vingt jours (appelé tun), soit 360 jours, plus 5 jours dits néfastes – de zéro à quatre – appelés uayeb) et 20 tuns donnaient 1 katun (20 X 360 jours soit 7200 jours) ; 20 katuns donnaient un baktun (144.000 jours) qui étaient au nombre de 13, soit 1.872.000 jours.

Les deux calendriers se rejoignaient après 18.980 jours (soit 73 années du cycle tzolkin ou 52 années du cycle haab). Le grand cycle de 13 baktuns, compte long, durait donc environ 5.125 années (1.872.000 jours). (Pour une explication plus pointue, voir le site de Louis Goguillon http://www.louisg.net/liste_cal.htm).

Et c'est parce qu'un de ces cycles longs arriverait à la fin que des millénaristes de tous bords parlaient de fin du monde (en réalité,

simplement fin d'un cycle) qui surviendrait avec précision le 21 décembre 2012. Repentez-vous mes frères ! L'heure de l'Apocalypse arrive. Nous gagions que le 21 décembre 2012 serait exactement pareil aux autres jours (effectivement, il ne s'est rien produit de cataclysmique et nous vous confirmions, quelques jours après le 21 décembre 2012 que rien de particulier ne s'était produit, à part le solstice d'hiver, très habituel, peut être un peu trop pluvieux).

Dans la théorie M, le temps existe donc aussi. Il est substantiel.

Mais le temps ne passe pas, il est simplement une des dimensions, une sorte de contenant qui libère les autres dimensions et permet le mouvement.

On pourrait presque parler de temps comme d'un récipient qui contiendrait tout et à l'intérieur duquel l'énergie se transforme pour prendre les différentes formes, ses différents avatars (matière classique, sombre, noire, exotique, etc.).

Le temps permettrait ainsi aux processus d'avoir lieu, aux échanges de se faire, et le mouvement (donc l'histoire cosmologique) émanerait, procéderait de ces transformations.

[7] Les 20 jours sont intitulés : imix, ik, akbal, kan, chicchan, cimi, manik, lamat, mucuk, oc, chuen, eb, ben, ix, men, cib, caban, etznab, cauac, et ahau.

[8] Les 19 mois sont intitulés : pop, uo, zip, zotz, zec, xul, yaxkin, mol, chen, yax, zac, ceh, mac, kankin, muan, pax, kayab, cumku, et uayeb.

Le « voyage dans le temps » est-il possible ?

« Voyager dans le temps ? Je le fais tout le temps. D'ailleurs, dans le temps, je voyageais beaucoup plus que maintenant. » Anonyme, pilier de comptoir, bourré.

« L'avenir du passé et le passé de l'avenir se reflètent dans le présent » Anonyme, grand héraut au café du coin.

Dans son livre « L'Animé et l'Inanimé », William James Sidis (1898-1944), prodige multiforme, prédit l'existence de régions de l'espace où le second principe de la thermodynamique agirait dans une direction temporelle inverse de celle que nous expérimentons. Une sorte de *little crunch*, en quelque sorte. Et, étonnamment, il prédit que dans ces régions, la matière ne produirait pas de lumière : serait-ce là la fameuse *matière noire* imaginée par les physiciens ? L'entropie irait dans cette région en diminuant !

Les théories les plus sophistiquées ont été élaborées depuis quelques dizaines d'années pour prouver que le voyage dans le temps est possible, non pas dans l'immédiat, ça se saurait, mais dans le futur plus ou moins éloigné (certains parlent de cent ans, d'autres de plusieurs centaines voire de milliers d'années).

Le livre « La Théorie des cordes » de José Carlos Somoza (Ed. Actes Sud, 2007) est un roman atypique, thriller de science-fiction documentée où l'héroïne, physicienne, isolée sur un atoll de l'océan Indien, a trouvé une façon innovante de voyager dans le temps grâce à la théorie des cordes (ici, la théorie du Séquoia). Cela ouvre bien évidemment la boîte de Pandore qui va libérer Zigzag, ce qui va mener à des drames immenses.

La théorie qui permet de voyager dans le temps qui me semble la plus
c o m i q u e s e t r o u v e d a n s
http://desencyclopedie.wikia.com/wiki/Portail/Sciences_sérieuses :

« Comment voyager dans le temps ?

Voyager dans le futur

C'est très simple. Il suffit d'attendre.

Exemple : vous voulez aller à l'année prochaine. Alors attendez. »

Tout vient à point à celui qui sait attendre.

Plus sérieusement, le physicien et cosmologue anglo-australien Paul Davies a même écrit un livre à ce propos : « Comment construire une machine à explorer le temps » (Penguin Books, Londres, ed. 2002, trd. Française Ed. EDP Sciences, Collection Bulles de Science, 2007).

Je reprends ci-après le « schéma de principe » repris dans Wikipedia :

- Un collisionneur (type LHC) crée un plasma quark-gluon ;
- Un imploseur comprime ce plasma afin d'atteindre la température de Planck, formant un minuscule « trou de ver ». Pour attendre l'énergie nécessaire, Davies propose une sphère de bombes thermonucléaires (j'en ai froid dans le dos) ;
- Un inflateur agrandit ce trou de ver par de l'énergie négative (cfr Effet Casimir).
- Un différentiateur crée une différence temporelle entre ses deux extrémités en l'accélérant (il faut qu'une extrémité atteigne une vitesse relativiste !).

N'ayant pas les compétences pour contester ce schéma de principe, pour le surplus élaboré par un physicien de haut niveau, je ne me prononcerai donc pas. De plus, ayant un grand respect pour Davies, devenu le nouveau directeur du programme SETI, j'accueillerais avec sympathie sa machine à explorer le temps, si cela était possible.

L'avenir (plutôt lointain je pense) nous dira si cela tient la route.

C'est pourtant Davies lui-même qui nous a montré les paradoxes insurmontables d'une machine à remonter le temps (en plus du paradoxe bien connu du voyageur dans le temps qui retourne dans le passé pour tuer sa grand-mère, empêchant du même coup sa venue au monde et donc l'impossibilité d'aller dans le passé) : il imagine un voyageur dans le temps qui vient de 1995 et visite l'année 2000 ; il apprend qu'une nouvelle solution d'une équation d'Einstein a été trouvée et publiée dans la « Physical Review » par une physicienne inconnue (vraisemblablement un

personnage fictif) du nom de Amanda Brainy. Le voyageur prend une copie de la solution innovante et repart dans le passé, à la recherche de Amanda Brainy, alors étudiante en première année de l'université (le nom de Brainy a manifestement été choisi à dessein puisqu'il signifie intelligent). Il lui propose alors de lui enseigner la relativité et lui montre la solution nouvelle qu'Amanda publie sous son propre nom dans la *Physical Review* en l'an 2000. Davies se demande alors : qui est le véritable inventeur de la nouvelle solution élégante ? Ce n'est pas le voyageur, puisqu'il l'a lue et prise dans la *Physical Review*. Ce n'est pas non plus Amanda Brainy, puisqu'elle doit sa solution au voyageur dans le temps ! Encore un exemple de paradoxe insurmontable. [103]

Pour les *atemporalistes*, il est bien évident que, puisque le temps n'existe pas, le « voyage dans le temps » est une ineptie. On ne voyage que dans l'espace. Dont acte.

Pour les *temporalistes*, par contre, c'est moins évident. Plusieurs écoles existent.

Les tenants de l'idéalisme parlent d'un temps extérieur au monde. Ainsi, Dieu serait en dehors du temps que nous connaissons. Ils disent aussi que le temps existe mais Dieu, lui est hors du champ du temps, il est dans l'a-temporalité pour les siècles des siècles, amen.

Le temps est notre destinée, pour nous, pauvres humains : le monde, notre Terre, et tout ce qui le contient, sont dans le temps, sont sujets au temps. Dieu, lui, est « au-delà du temps ». On ne sait pas très bien de quoi il s'agit : est-ce un univers situé dans une autre dimension ou un autre « genre d'univers » où le temps n'existerait pas ? Mais alors, que vient-il faire dans cette galère (notre Univers baigné dans le temps ?). Toujours est-il que selon eux, le voyage dans le temps serait possible pour celui qui aurait « créé le temps ». Il peut passer de l'un à l'autre comme nous pouvons passer d'une voiture de chemin de fer à l'autre ; un peu comme un microbiologiste qui passerait d'une boîte de Pétri à une autre.

Il convient de noter cependant, que si l'on prend les premières lignes de la bible, livre premier « La Genèse » sous-titre « Les temps anciens depuis

la création jusqu'à Abraham », on peut lire (les versions différentes n'apportent pas grand-chose) : « Au commencement, Dieu créa les cieux et la terre ». Commencer le récit en employant le terme « au commencement » (au commencement de quoi, au fait ?), c'est déjà introduire le temps. S'il y a un commencement, il y a un avant le commencement, non ? Logiquement, Dieu aurait dû dire : Dieu créa le temps, ce qui introduit le commencement. « *La terre était informe et vide ; il y avait les ténèbres à la surface de l'abîme, et l'esprit de Dieu se mouvait au-dessus des eaux.* » De plus, les connaissances du narrateur en cosmologie semblent quelque peu dérisoires (nous ne lui en tiendrons pas rigueur, l'erreur est humaine) : la terre serait née en même temps que les cieux et elle aurait donc le même âge, soit 13,8 milliards d'années ! Or, selon les grands érudits religieux, la Terre n'aurait que 5.500 ans tout au plus ? Nous apprenons aussi que le monde existait déjà, puis qu'il y avait les ténèbres à la surface de l'abîme (qu'est-ce que l'abîme ? qu'est-ce que la « surface » de l'abîme ?) et l'esprit de Dieu « se mouvait » au-dessus des eaux (tiens, les eaux existaient donc déjà avant que Dieu ne crée quelque chose ? Et les eaux se trouvaient à la surface de l'abîme?).

Nous sommes bien loin de la **véritable histoire** de notre Univers, telle que petit à petit, découverte après découverte, les meilleurs cerveaux humains ont commencé à la retracer : preuve, s'il en est que ce sont des gens qui ignoraient tout de celle-ci qui ont créé le récit que l'on trouve dans la bible. Faut-il rappeler que Dieu lui-même aurait mis six « jours » pour créer le monde et se serait reposé le septième jour. Nous savons aujourd'hui que notre soleil a environ cinq milliards d'années derrière lui et que notre jolie Terre en a 4,6 milliards.

À part le fait qu'il aurait inventé le premier jour férié (« dies magnus ou magna » car le latin hésite sur le genre ou « jour du Soleil » ; Sunday), ce dont je lui sais gré, je ne parviens pas à comprendre la logique suivie dans les inventions : d'abord il crée les cieux et la terre : « La terre était informe et vide ; il y avait des ténèbres à la surface de l'abîme, et l'esprit de Dieu se mouvait au-dessus des eaux ». Manifestement, ceux qui ont relaté l'événement ne pouvaient rien comprendre à la cosmologie. On ne peut certes pas leur en vouloir. Nous

savons que ce que nous appelons « jour » est l'intervalle entre le lever et le « coucher » du soleil, soit la période d'éclairement qui en résulte, de l'exposition d'une partie toujours changeante puisque la terre tourne ; la face éclairée ; à la lumière du soleil. Il dépend de sa latitude et dans certaines parties du globe aux environs des pôles, il peut durer jusqu'à six mois. Habituellement, lorsque l'on parle de jour, il s'agit de la somme du jour et de la nuit. Nouvelle preuve que ce sont des humains peu au fait des lois cosmologiques qui ont créé ce récit quelque peu enfantin. Mais l'humanité était alors dans son enfance et ne connaissait rien de la physique, de la chimie, de la cosmologie. Un enfant ne peut créer qu'un discours enfantin et pour avoir un discours cohérent, articulé d'« adulte », il faut qu'il mûrisse suffisamment. Logique, n'est-ce pas ?

Pour les partisans du matérialisme (énergétisme), le temps est une caractéristique intrinsèque, inséparable, de la matière et de l'énergie, donc du mouvement. Le temps est « marié » au mouvement, à l'énergie et à la matière et rien ne peut les séparer, même la mort. Ce sont donc les lois de ce mouvement qui permettent ou ne permettent pas d'envisager le « voyage dans le temps ». Quoiqu'une nouvelle fois, c'est par un abus de langage qu'on parle de « voyage dans le temps », alors qu'il s'agit en réalité de voyage dans les processus (qu'on pourrait faire et défaire) et non de véritable *voyage dans le temps*. Si c'est possible, on réussira à le faire un jour. Si c'est tout à fait impossible, mieux vaut ne pas perdre notre temps précieux ; et nous occuper d'autre chose.

Ainsi, en biochimie, le dogme selon lequel la différenciation cellulaire est un processus unidirectionnel a été battu en brèche par John B. Gurdon et Shinya Yamanaka, qui ont obtenu pour cette découverte le prix Nobel de Médecine et Physiologie en 2012 : grâce à une procédure qu'ils qualifient eux-mêmes de très simple, ils ont prouvé qu'en introduisant une petite série de facteurs de transcription dans une cellule différenciée, il était possible d'inverser l'état de la cellule : celle-ci devenait alors pluripotente. Ils avaient trouvé la clef grâce à laquelle on peut maintenant envisager toute une kyrielle de thérapies géniques. Ils n'ont pas inventé le voyage dans le temps mais la possibilité d'inverser certains processus jusqu'ici considérés comme impossibles.

Dans le site « retourverslefutur.com » publié par Benjamin Clément, on peut lire :

« Le fait que le voyage vers le passé soit possible à de lourdes répercussions sur la physique. Nous rejetons la théorie selon laquelle chaque voyage temporel crée une nouvelle branche spatio-temporelle. Chaque voyage temporel doit se faire dans le même espace-temps. Autrement-dit, on ne modifie pas le passé. Cela a 3 conséquences importantes.

- ***Abandon du libre arbitre.*** *On ignore s'il existe vraiment, mais il n'a aucune place dans le cadre du voyage temporel, puisque les situations sont créées de manière probabilistes.*
- ***Possibilité de création spontanée de matière et d'information.*** *Je vais dans le futur, et je ramène la preuve d'un théorème encore inconnue actuellement. Ensuite, je publie cette preuve, elle sera publiée dans le livre que j'ai consulté. Qui a démontré le théorème ?*
- ***Réalité de « L'Univers-bloc ».*** *Le passé est conservé quelque part, et le futur existe déjà. Le futur ne se crée pas au fur et à mesure. Une métaphore simple est celle de la cassette-vidéo. L'histoire ne se crée pas pendant le film, elle était déjà écrite avant. »*

Le voyage dans le temps va à l'encontre de la causalité et mène à des paradoxes insurmontables.

Prenons l'exemple du voyageur dans le temps qui irait dans le passé, tuerait son grand-père lorsqu'il était très jeune (sorte de complexe d'Oedipe à reculons) puis reviendrait dans sa période normale. S'il tue son grand-père, il empêche la venue au monde de son père et par conséquent de lui-même et changerait du même coup la causalité. Si lui-même n'existe donc pas, comment voulez-vous que quelqu'un qui n'existe pas (il n'est pas né) puisse aller dans le passé et tuer un grand-père qui ne peut être le sien, puisque le grand-père n'a même pas eu la possibilité d'être père ?

Au secours ! Au fou ! Dirait mon voisin d'en face.

Il est à noter qu'il existe aussi une école qui défend l'idée d'un voyage dans le passé mais pour eux ce serait un voyage *sans retour* : on pourrait aller dans le passé mais ce serait un avenir parallèle qu'on vivrait. Cette thèse amène bien entendu un tas d'autres incongruités insurmontables également.

Au risque de devoir donc tempérer l'enthousiasme des physiciens les plus hardis, voire de contredire – de manière très modeste bien entendu et à l'aune de mes connaissances très limitées – les plus éminents physiciens et philosophes, je suis personnellement **persuadé** (sans pouvoir le démontrer de manière absolue bien évidemment) que le voyage dans le temps – en tout cas dans le passé – est tout à fait impossible. Et cela pour une infinité de raisons, même en laissant de côté les paradoxes qui s'ensuivent. Dans le meilleur des cas, il nous permettrait de gagner du temps, de raccourcir la période de voyage et donc de nous « rapprocher le futur ». On ne voyage pas dans le temps mais… dans l'espace en un certain temps, donc à une certaine vitesse. Pour que cela ait des effets notables, il faudrait que nous puissions voyager à des vitesses relativistes, hors de notre portée pour l'instant.

Et ce ne sont pas les « trous de vers », machines de Tripler, d'Alcubierre ou autres lasers de Mallet qui y vont parvenir. Miguel Alcubierre, physicien mexicain, est célèbre pour la métrique qui porte son nom. Il imagine une machine qui contracterait le temps devant et le dilaterait derrière, propulsant ainsi le vaisseau dans l'espace-temps, y compris à des vitesses supra-luminiques. La Nasa aurait même financé un petit projet tendant à creuser l'idée (la réalisation, elle, n'est pas pour bientôt).

J'éprouve cependant énormément de respect pour ceux qui s'obstinent à rechercher un ou des moyens qui nous permettraient de voyager dans le temps. Ainsi, Marc G. Millis, physicien spécialiste de la propulsion, directeur de 1996 à 2002 du Programme de physique avancée des propulseurs (Breakthrough Propulsion Physics ou BPP) à la NASA, est persuadé qu'il pourrait être possible de réaliser une machine qui nous permette de ce faire. Il est également le fondateur de la Tau Zero Foundation qui vise à créer et mettre sur pied des voyages interstellaires. Ses efforts ne resteront certes pas vains et je crois qu'il fera de toute manière avancer la science de la propulsion. Sans pour autant nous

permettre de nous évader dans les dimensions du temps.

Je m'explique.

Les fameux trous de vers ne permettraient pas de voyager véritablement dans le temps mais creuseraient en fait une sorte de raccourci dans l'espace-temps entre des zones éloignées l'une de l'autre dans l'espace. Quand en 1227 le pape Nicolas III construit un passage entre le Château Saint-Ange et le Vatican pour permettre aux papes de s'enfuir en cas d'attaque, il ne permet pas un « saut dans le temps » dans le passé ou dans le futur, mais un simple raccourci dans l'espace (en toute tranquillité, qui plus est).

Chacun d'entre nous ne peut **réellement vivre qu'au présent : nous ne vivons jamais qu'au présent**. Le terme lui-même implique que nous soyons « présents », c'est-à-dire non seulement « là », c'est-à-dire existants, mais aussi conscients d'être là (la présence).

Ian Stewart, dans son explication d'un solénoïde en suspension (le terme « suspension » possède ici un sens bien différent : il s'agit d'une astuce mathématique pour transformer une application en un écoulement dans un espace ayant une dimension supplémentaire) nous fait cette analogie intéressante :

« Si l'on utilise le temps comme quatrième dimension, et si vous voyagez dans le temps, à partir de maintenant en direction de l'avenir, vous quittez les 3 dimensions actuelles maintenant ». (Ian Stewart, op.cit. p.178)

Pour voyager dans le temps à partir de maintenant, il faudrait donc quitter maintenant au moins les 3 dimensions dans lesquelles nous baignons. Ce n'est certes pas en s'accélération et en parvenant à dépasser la vitesse de la lumière, comme cela est montré dans un film de Superman. Mais Ian Stewart ne nous indique pas comment l'on peut quitter les 3 dimensions ; on n'est donc pas plus avancé pour autant.

Les jumeaux de Paul Langevin ont fait perdre des cheveux à pas mal de monde, mais jamais il n'a été question qu'un des jumeaux revienne avant que son frère ne soit né !

Si le temps est cette entité qui permet aux événements d'avoir lieu, ce n'est pas en se mouvant sur cette entité que les événements qui ont déjà eu lieu se déferont ou surviendront avant qu'ils n'aient eu lieu. Pas plus que vous ne verrez le départ du camion qui vient de passer si vous allez à

l'endroit d'où il est parti.

Le libre arbitre est notre capacité à prendre des décisions dans notre champ très limité d'actions : c'est donc un effort de notre part pour ne pas se laisser aller justement à des réactions purement instinctives, pulsionnelles ou même décidées par d'autres. Nous sommes responsables de nos actes non pas de façon absolue, mais relative.

Il n'y a pas de création « spontanée » de matière : la matière qui existe est le résultat d'une série innombrable de réactions physiques et chimiques antérieures. Aller chercher dans le futur la démonstration d'un théorème me paraît relever de la science-fiction pure et simple.

Le passé n'est jamais « conservé » en tant que tel quelque part. Certes, il y a toujours des « traces » du passé. Si ce n'était pas le cas, le métier d'historien, de paléontologue n'auraient pas de sens. Mais il faut en quelque sorte « reconstruire » à partir d'indices géologiques, artistiques, technologiques le passé. On peut dire que quelques « bribes » microscopiques du passé peuvent être rappelées grâce à nos diverses technologies : photographies, pistes sonores, films, vidéos, hologrammes, etc. Lorsque, au siècle dernier, un journaliste reprenait les paroles prononcées par le président d'un pays, peut-on dire qu'il a conservé le passé ? Je ne le crois pas. Le passé est bien plus complexe que ce qu'on a pu préserver. Les photons qui vont réagir avec le nitrate d'argent ou les CCD ne vont pas créer une copie conforme de la réalité, mais une « image » (très) partielle d'un point de vue limité dans l'espace et le temps de cette réalité. L'exemple de la cassette-vidéo ne me semble pas probant : il s'agit simplement d'une construction. Un bon film est fait par un réalisateur qui a choisi artistiquement (donc arbitrairement) le cadré, les situations, l'évolution des personnages, les dialogues forts, etc. Des millions d'autres scénarios représentant la même scène auraient tout aussi bien pu être réalisés. Même en ajoutant l'ensemble de toutes les photographies prises de n'importe quel point de vue à l'ensemble de tous les films pris de près, de loin ou suivant des milliers de cadrages différents ne réalisera jamais la reconstitution exacte de la réalité à ce moment-là.

Exister au présent, est même tout à fait valable pour n'importe quelle particule, pour n'importe quel atome, molécule, macromolécule, entité vivante, etc. Dans une interview « a ruota libera » du 1er décembre 2008

menée par Giulia Santerini qui demande au chanteur italien Lucio Dalla (qui vient de s'éteindre avant d'avoir atteint 70 ans) : « quel est ton futur ? », celui-ci regarde alors sa montre et dit « maintenant, maintenant, maintenant, maintenant, maintenant » puis ajoute « je pourrais continuer ainsi pendant des heures ». Cela pourrait simplement sembler une boutade mais je parie qu'il y a de la réflexion intense sur le sujet.

Ce présent est en réalité différent pour chacun d'entre nous, même lorsque nous sommes ensemble, et cela pour plusieurs raisons. D'une part parce que nous ne vivons pas la même réalité, nous ne sommes pas au même endroit de l'espace, même si la distance est aussi proche que l'on veut (par exemple lorsque nous vivons une même « expérience » agréable ou désagréable). Nous sommes la *partie* d'un *tout*. Donc différents. Les nombreuses expériences menées chez des jumeaux vrais et faux a permis de montrer que même s'ils partagent le même patrimoine génétique, les vrais jumeaux sont bien des êtres différents, ayant un corps différent, une histoire différente, des inclinations, des penchants différents, même si la famille a tout fait pour qu'on ne les différencie pas. Et c'est bien normal : ce sont deux êtres distincts. Le cas des jumelles siamoises est un peu différent bien entendu puisqu'il arrive que des jumelles siamoises partagent une même partie du corps.

Vous, lecteur, qui êtes en train de lire ceci, ce passage est pour vous le *présent*. Cependant, pour moi qui l'ai écrit, c'est le passé depuis quelque temps déjà.

Il se peut même que la première phrase de ce texte soit le présent pour quelqu'un d'autre en ce moment, comme il se peut que pour le moment, la dernière phrase de ce texte soit le présent pour un autre lecteur. Notre présent est différent pour chacun d'entre nous. Bien sûr, on peut **re-lire** le texte et re-venir au début. Mais est-on retourné au passé pour autant ? Non, bien évidemment, il s'agit un nouveau présent.

« À côté de moi Gavroche, j'assiste à sa folle poursuite avec la mort, il tombe mais je m'en fais pas je connais la scène par cœur, il se relèvera, retombera définitivement dans les pages des Misérables, mais ressuscitera à la prochaine lecture. »

M a i s i l é t a i t l à , g u g u r c a h a y a ,
http://www.atramenta.net/lire/mais-il-etait-la/34776/1#oeuvre_page

Et même lorsque nous nous remémorons le passé, nous disons : « je me souviens (temps présent) comment c'était (temps passé) alors ». Nous pouvons certes *en pensée mais en pensée uniquement* revivre le passé, ou nous projeter dans l'avenir. Cette faculté que nous avons en tant qu'humains nous est propre et il ne faut pas s'en priver, car elle fait de nous des êtres uniques. Elle est utile à plus d'un titre, car elle nous construit sans arrêt.

Nous pouvons nous projeter (c'est-à-dire raviver – au présent – des souvenirs, des photos) quand nous le voulons dans le passé en pensées, mais pas dans la vie réelle : c'est hors de question.

La vie réelle n'est possible qu'au présent, c'est au présent que tout se passe.

Certes, la lumière très faible d'une étoile faisant partie d'une galaxie très lointaine que je perçois ici au présent constitue le passé pour elle (la lumière a mis des milliards d'années pour nous parvenir) et il est à peu près certain que mon présent ne sera jamais connu dans cette étoile de cette galaxie lointaine, car elle aura peut-être cessé d'exister lorsqu'une onde que j'aurai émis dans sa direction rencontrera son « cadavre »…

Et que dire des photons lumineux qui ne nous sont pas encore parvenus (mais qui nous parviendront, disons, dans un an) : ils sont dans le futur *pour nous* mais ils sont dans le passé très lointain pour l'étoile qui les a émis. Inversement, les photons que notre soleil a émis il y a un an (le passé), toucheront une autre planète (voire galaxie) dans des milliards d'années. On voit ainsi que passé, présent, futur, sont très relatifs.

Le présent de l'un n'est pas nécessairement le présent de l'autre, nous sommes tous des êtres tout à fait distincts. Et c'est tant mieux parce que si nous n'avions qu'une conscience collective, comme les abeilles ou les fourmis, nous ne saurions pas individuellement sentir, apprécier, vivre le présent en toute connaissance de cause. Cela parce que nous sommes une partie – certes infime – du tout et que nous nous trouvons quelque part dans le tout, que nous avons une histoire dans ce tout et que l'histoire ne va que dans un sens (voir plus loin la « flèche du temps »).

Le mouvement des pendules, des horloges et des montres consiste, lui, à « délivrer la même quantité d'énergie » pour prolonger le mouvement et le stabiliser le plus possible et cela grâce à un système de roues crantées, et surtout de l'invention de l'échappement, qui permet un meilleur contrôle de la libération de l'énergie (poids, ressort). Pour Lewis Mumford, historien des inventions techniques, « *C'est l'horloge et non le moteur à vapeur, qui est la machine-clef de l'ère industrielle moderne.* » (Lewis Mumford, *Technique et Civilisation*, Ed. Le Seuil, Paris, 1934). C'est donc l'horloge, avec sa fine mécanique, qui a été le prélude de la technologie moderne, et qui petit à petit, s'est insérée dans toutes les sphères de l'activité industrielle.

En mécanique, nous pouvons en utilisant plus d'énergie, il est vrai, accélérer le mouvement. C'est ce que nous faisons en prenant la voiture, l'avion ou le TGV. En tant qu'humains arrivés à un certain stade d'évolution technologique, nous avons la possibilité de rassembler une quantité énorme (à notre échelle) d'énergie dans un espace limité et puis libérer quand nous le voulons cette énergie pour nous accélérer. Cette énergie est stockée de manière telle qu'on diminue l'entropie en cet endroit, en augmentant l'entropie globale du reste d'autant.

Le cas le plus flagrant serait le cerveau humain où l'entropie locale baisserait (désentropie) en augmentant l'entropie environnante. Cependant, si l'on assimile comme on ne fait couramment maintenant, bien ce ne soit pas la position de tout le corps scientifique, l'entropie à la quantité d'information, ne peut-on dire qu'un cerveau humain possède une entropie colossale, alors que le désordre serait minimal, ce qui serait tout de même paradoxal ?? Ou au contraire, que l'entropie du cerveau serait minimale (désordre limité, tout y est organisé) mais que l'information y serait stockée de manière différente (on ne sait pas exactement où est l'information : désordre important). Il y aurait confusion entre le contenu et le contenant, entre les myriades de connexions, les faisceaux, les dendrites, les cellules gliales attachées, et ce qu'un cerveau est capable de contenir (l'information). On pourrait dire cependant que même si le cerveau possède une entropie minimale par rapport aux informations qu'elle est capable de véhiculer, la somme des possibilités d'interconnexions entre les neurones et leurs dendrites est en progression

logarithmique (le cerveau consomme presque 20% de l'énergie du corps).

Lorsque nous « libérons » cette énergie, que nous « dégageons » l'énergie que nous avons concentrée, nous pouvons en la relâchant, accélérer la vitesse de nos moyens de locomotion. C'est d'ailleurs ce que nous faisons simplement lorsque nous nous mettons à courir : nous *brûlons* nos sucres et nos graisses en peu de temps ; pour attraper un bus lorsque nous sommes en retard, pour aller à la rencontre d'un être cher qu'on n'a plus vu depuis longtemps, ou simplement pour fuir un danger par exemple.

Et lorsque nous « accélérons cette accélération », nous brûlons encore plus d'énergie. Cela nous permet de nous rapprocher plus vite de notre but. Pas toujours, mais c'est là un autre discours.

Comme préalable : il est utile de rappeler que dans notre monde de tous les jours, où nous voyageons à des vitesses non relativistes, le temps est considéré comme un absolu et ce n'est que la distance qui augmente lorsque nous accélérons. Le temps lui-même ne subit aucun effet.

Si du temps des Romains, il fallait une semaine pour aller de Rome à Lutèce, le voyageur, en arrivant, avait nécessairement vieilli d'une semaine donc. Maintenant, un voyageur prend l'avion à Rome et arrive à Paris en deux heures environ. Il n'a vieilli que de deux heures, mais il aura dépensé plus d'énergie que le cavalier romain. Lors de leur mission Apollo 11, les trois astronautes américains Neil Armstrong, Michael Collins et Buzz Aldrin, n'auront mis qu'un peu plus de huit jours pour aller dans l'espace, se poser sur la Lune pendant un peu plus de vingt et une heures, marcher un peu plus de deux heures pour parcourir la distance de 250 mètres et revenir sur notre bonne vieille Terre en amerrissant dans l'océan Pacifique.

Pour éprouver des effets relativistes, par exemple lorsque nous nous rapprochons de la vitesse de la lumière, nous nous rapprochons ; bien évidemment sans l'atteindre ; du vieillissement quasi nul. J'écris « quasi » parce que la vitesse de la lumière, pour élevée qu'elle puisse paraître à notre niveau, est toujours une vitesse *limitée*. La vitesse de la lumière, au niveau de l'Univers, est même tout à fait dérisoire : il faut des milliards d'années pour aller d'un coin à un autre de l'Univers à la vitesse de la lumière.

À supposer même qu'on atteigne – ce qui semble hautement improbable mais sait-on jamais ?- une vitesse supraluminique, cela nous permettra dans le meilleur des cas – bien que cela reste encore à prouver – d'éviter le vieillissement. Point. On n'en retournera pas dans le passé pour autant. Le passé n'est plus, il ne sera plus jamais.

Imaginez combien de temps il faut pour que les mêmes numéros sortent à la loterie nationale, alors qu'il n'y a que six numéros!) : combien de temps faudrait-il alors pour que les mêmes numéros reviennent s'il y en a des milliards ? Que dire alors des probabilités où toutes les particules de l'univers, toutes les configurations possibles, qu'elles soient physiques, chimiques, énergétiques entrent en jeu ! La durée de vie d'un univers n'y suffira pas.

« Pas une pendule n'a résisté, les aiguilles ont décousu le temps.

Les cadrans se défilent et nous mentent.

Seul le temps passe sans vieillir.

Je retourne à mon intemporalité, je vous dis « à jamais », c'est bien la seule promesse que je puisse tenir. » Jodelle, sur son blog

<http://jod-elle.tumblr.com/>

Certains philosophes et physiciens insistent très logiquement sur la différence qu'il y a entre le temps lui-même et le « cours du temps » (sans parler de la « flèche du temps »). Si nous prenons l'image d'Héraclite du fleuve pour parler du temps, le cours du temps serait-il le « lit du fleuve » ou simplement le déplacement ?

Personnellement, je trouve cette image du fleuve très heureuse : on peut dire qu'Héraclite a trouvé là un archétype, une sorte de modèle idéal de l'écoulement des processus dans le temps.

Car la plupart des processus physiques et chimiques suivent grosso modo le schéma de l'écoulement : on étudie les flux (du latin fluxus, écoulement) des masses d'air (les différents types de vents : alizé, sirocco, grécal, bise, blizzard, zéphyr, mistral, noiroît, foehn, khamsin, tramontane, etc.), d'eau (les ruisseaux, les rivières et les fleuves mais pas seulement puisqu'on les étudie également dans les océans : le Gulf Stream en est l'exemple le plus connu).

On étudie le flux et le reflux des marées, des vagues, des tsunamis. Dans les sciences de la Terre, en géologie, on étudie les flux de magma et ses

conséquences dans la tectonique des plaques.

Concernant les temps qu'il fait, on parle de vague de froid, de vague de sécheresse, de vague de chaleur, etc.

Chez l'humain, ne parle-t-on pas de flux sanguin (double circuit sanguin : flux artériel et veineux), de flux menstruel. Nous possédons également un système lymphatique où circule le flux de liquide lymphatique. Dans le cerveau, nous possédons également des canaux où circule le liquide cébrospinal. Celui-ci, durant le sommeil, fait le ménage et emporte les déchets comme les protéines bêta-amyloïdes, car une agrégation (plaque) de la bêta-amyloïde provoque la maladie d'Alzheimer ou d'autres maladies cérébrales conduisant à un déclin cognitif et parfois à la démence.

En thermodynamique, on étudie les flux de chaleur et en électromagnétisme, le flux magnétique et l'on parle de magnétohydrodynamique (MHD) quand les deux sont reliés (le terme a été inventé par le physicien suédois Hannes Alfvén (1908-1995) ce qui lui valut le prix Nobel de physique en 1970, partagé avec le physicien français Louis Néel pour ses recherches sur l'antiferromagnétisme). En astrophysique, on parle de densité de flux d'énergie électromagnétique. Le Soleil nous envoie régulièrement des flux de lumière (photons « normaux ») mais également des flux de neutrinos et de rayons X et gamma (photons de haute énergie).

En informatique même, on parle de flux de données, appelés flux de paquets en réseau ; en économie il est question de flux financiers et de flux de trésorerie.

En psychologie, lorsqu'on est concentré à l'extrême, qu'on a l'impression de ne faire qu'un avec ce qu'on est en train de faire, on parle de flux (flow en anglais), terme inventé par le psychologue hongrois Mihaly Csikszentmihalyi, dans son livre « Vivre : la psychologie du bonheur » Ed. Pocket, 2005. Il parle même de « néguentropie psychique ». Effectivement, lorsqu'on est dans un état de concentration ou d'absorption totale, le temps n'a plus la même consistance et l'on se sent heureux. C'est dans ce cas l'expérience de flux (expérience optimale ou autotélique).

« Dans ces rares occasions, nous éprouvons un enchantement profond, qui devient une référence, indiquant ce que notre vie devrait être. Voilà ce

que nous entendons par expérience optimale. C'est ce que ressent le navigateur quand le vent fouette son visage et que le bateau fend la mer, c'est le sentiment d'un père (ou d'une mère) face au premier sourire de son enfant. Pareilles expériences intenses ne surviennent pas seulement lorsque les conditions externes sont favorables. Des survivants de camp de concentration se rappellent avoir vécu de riches et intenses expériences intérieures en réaction à des événements aussi simples que le chant d'un oiseau. » Mihaly Csikszentmihalyi, Vivre – La psychologie du bonheur, Pocket, 2004, p.24 [104]

J'éprouve moi aussi un enchantement lorsque j'entends pour la première fois le chant d'un oiseau à la fin de l'hiver (le merle, dont le chant lancé à la ronde au départ d'un point élevé – mon cerisier – consiste en une série de notes mélodieuses et trillées formant des véritables phrases – un ornithologue féru en langues parviendra-t-il à décrypter cette langue ? – aux intonations variées, un peu comme les tons dans la langue chinoise et viet-namienne (̀, /, ˉV), la mésange charbonnière et son « papy, papy, papy » m'émeuvent tout autant).

Bref, le **concept de flux et d'écoulement** est un terme tout à fait approprié pour parler des processus qui se produisent, qui s'écoulent dans le temps.

Ne sont-ce pas tous les rythmes de la nature et de l'Univers qui se reflètent dans ces myriades de flux ?

Qu'est-ce que « voyager dans le temps » (remonter le flux) signifierait donc ?

Supposons que l'on réussisse à inventer une machine à « remonter » le temps. Je suis dans le TGV, je rencontre une jolie femme qui me regarde intensément – peut-être me connaît-elle, en tout cas moi, je ne l'ai jamais vue -, mais, perdu dans mes pensées et un peu timide, je reste coi.

Arrivé chez moi, je repense à la scène et sachant qu'il existe une machine à remonter le temps, je décide de tenter l'expérience, avec ses risques et périls, il va de soi (on ne brise pas le cours du temps ni la causalité de manière inconsidérée). Le cours du temps, est-ce le chemin de fer ou le train qui file à près de 300 km à l'heure ? Comment parvenir à remonter le temps de manière à ce que je parvienne exactement au même moment et au

même lieu ? Vais-je remonter mon propre temps ou le temps de tout le monde ? Parce que si je remonte uniquement mon propre temps, il y a fort à parier que je ne reverrai pas la femme que je souhaite revoir. Et puis, sur quoi vais-je tomber ? Me retrouver dans le même TGV à un autre endroit, ou me retrouver au même endroit, sur les rails et en dehors du TGV ou même en plein bois, à côté du TGV qui passe, etc. Ou alors, c'est l'univers entier qui est « remonté » mais alors, la machine à remonter le temps remonterait le temps de toutes les particules de l'univers ; Incroyable, n'est-ce pas ? Encore plus incroyable : si la machine à remonter le temps est créée et mise au point, qui pourra l'utiliser ? Si chacun commence à remonter le temps selon ses désirs, on n'est pas sortis de l'auberge : bonjour le Grand Capharnaüm !

Pour retourner dans le passé, il faudrait ; même simplement à notre niveau, localement donc ; que toutes les particules, tous les objets qui en font partie et donc toutes les énergies, classiques ou sombres, connues et inconnues, s'arrêtent (ce qui est déjà impossible) puis fassent marche arrière, tout à fait improbable et même impensable dans notre Univers tel que nous le connaissons.

En réalité, c'est même encore plus invraisemblable dans la mesure où il faudrait également que TOUTES les réactions exothermiques s'inversent pour devenir endothermiques, que les réactions endothermiques deviennent exothermiques, que tous les processus dissipatifs s'inversent ; il faudrait aussi que les spins, que les moments cinétiques orbitaux, que les mouvements des électrons s'inversent ; après s'être arrêtés - : c'est irréductiblement, définitivement impossible, invraisemblable et hors de portée de notre savoir-faire.

En fait, c'est encore plus complexe que cela puisque les spins des particules devraient, eux aussi, être « remontés » ou inversés. Impossible. Totalemment, définitivement.

Il faudrait de surcroît dépenser une telle quantité d'énergie qu'on se demande où l'on pourrait aller la chercher et qui enlève tout intérêt à ce genre d'expérience.

Même si cela était possible (quod non), peut-on vraiment dire qu'on est allé dans le passé ? Non pas. Nous aurions simplement recréé un phénomène.

D'ailleurs, il ne faut pas confondre retourner dans le passé et se retrouver dans un état qu'on a connu dans le passé : j'avais faim, j'ai mangé, je j'ai plus faim ; une demi-journée plus tard, je me retrouve dans le même état : j'ai faim. Autre variante : j'étais à la maison, je vais travailler, je reviens à la maison et je me retrouve donc au même endroit et dans le même état que j'ai connu dans le passé. Il en va de même pour mon compte bancaire : il est provisionné, je dépense en payant les factures, il est vide à la fin du mois et au début du mois suivant, il est à nouveau provisionné, etc. Ces cycles, nous les connaissons tous.

« L'horloge

Si paisible

Face au silence,

Pianote au ralenti

Les aiguilles

Du temps. »

Bruno Krol, « Dimanche 5h56 ! »

http://www.atramenta.net/lire/dimanche5h56/42428/1#oeuvre_page

C'est principalement ce qui se passe dans un accélérateur de particules comme le Large Hadron Collider de Genève : on ne « recrée » pas les conditions proches du Big Bang : tout au plus on rassemble très localement et durant un temps infiniment bref, une énergie qui s'approche (un peu) de celle qui baignait notre univers un peu après le Big Bang ;

Certains auteurs de romans de science-fiction qui envisagent des mondes où les technologies très avancées permettent des civilisations très violentes, ou alors très « zen » (il est à noter en passant que malgré leur imagination débordante, pas un seul auteur de science-fiction n'avait prévu l'avènement d'internet et encore moins du web) nous dépeignent parfois des mondes exotiques où les lois de la physique ne sont pas celles que nous connaissons. Je ne discute pas ces fanta-sciences qui sont par définition en dehors du champ d'investigation possible. Leur intérêt réside dans la construction d'une histoire, d'un conte de cet autre « monde » et dans la cohérence de celui-ci.

Les contes pour enfants commencent toujours avec la formule : il était une fois, once upon a time, there was, c'era una volta, жили были,,

etc.

Par contre, nous savons qu'accélérer localement le mouvement peut « rapprocher notre futur » : je brûle la chandelle par les deux bouts et j'accélère l'heure de ma mort. Attention, **nous ne voyageons pas dans le futur pour autant** : simplement, nous accélérons le mouvement. Il est vrai que l'accélération nous rapproche de ce qui allait de toute façon être notre futur, mais cela ne change pas grand-chose globalement quand bien même cela puisse avoir des conséquences indéniables pour ma propre vie.

Il s'agit donc bien d'une accélération partielle, locale. Une fois que la modification a eu lieu, au présent, et que cela va vers le passé, c'est irrémédiable. Ainsi, nous pouvons à l'heure actuelle par l'éducation, la propagande, la conscientisation, & oelig;uvrer pour la paix dans le monde, pour faire comprendre que nous allons droit au mur si l'humanité continue à vivre comme elle le fait en gaspillant les ressources.

De ce point de vue, nous pouvons « changer notre avenir », c'est-à-dire prendre la « bonne route », devenir plus sages, plus respectueux de l'environnement, de la vie. Mais une fois le point de non-retour atteint, c'est trop tard, plus rien ne pourra nous sauver en tant qu'humanité. Il en serait de même si un président décide de pousser sur le bouton rouge qui déverse ses milliers de bombes sur un ennemi, réel ou supposé : le point de non-retour serait atteint et toutes les bonnes volontés a posteriori seraient sans aucun pouvoir sur les effets produits. Le passé ne pourra jamais être changé.

Qui n'a pas vécu cette situation après un accident et qui n'a pas essayé de raisonner un proche, un ami ou une connaissance qui se repasse le film sans arrêt : « j'aurais pu l'éviter facilement, si j'avais fait ceci, cela, si j'avais été plus rapide dans mes réflexes, si j'avais ralenti au moment opportun, si j'avais roulé moins vite, si je ne m'étais pas levé en retard », etc. La personne revoit des centaines de fois l'accident, sous toutes les coutures et souvent trouve des centaines d'issues pour l'éviter. Comment se fait-il qu'il ne l'ait pas fait ? Parce que le choix qu'il a fait au moment où il devait le faire n'a pas été le plus judicieux, ou le plus efficace, ou parce qu'il s'est trompé : *errare humanum est*. Ceux qui ne se trompent jamais sont ceux qui ne font rien.

On pourrait rétorquer également que puisqu'il est possible d'accélérer le mouvement, l'inverse peut être vrai : on peut décélérer un train, une voiture, un avion, une fusée, un bateau. Que dans la mesure où l'on peut accélérer la vie, on peut décélérer celle-ci, et qu'il existe d'ailleurs des remèdes aux maladies, que l'on peut retarder la mort de la même manière par des greffes, et maintenant pas des injections de cellules souches totipotentes. Le père de la théorie des cellules souches est André Gernez, qui révisait déjà à son époque le dogme de la fixité neuronale (merci à Jacques Lacaze pour avoir rappelé sur son site www.jacques-lacaze.com que « la vérité est toujours révolutionnaire » (Antonio Gramsci) et pour l'apport de Gernez à la science: les écrits de ce dernier peuvent être lus en ligne sur le site <http://biomedecine-theorique.com/>). De par son honnêteté intellectuelle, cependant, il décline cette paternité et rappelle qu'en 1932 déjà un manuel théorique et pratique d'histologie de la Faculté de médecine de Bordeaux, rédigé par Elie-Marc Beylot et Albert Baudrimont, abordaient déjà le problème en relatant une observation sous le nom de mitoses nodales : « *Il existe des cellules qui se multiplient et se différencient dans un ordre déterminé et constituent des lignées. A l'origine de ces lignées existent des éléments dits cellules-souches.* »

Que cela change fondamentalement la vie de celui qui en bénéficie, de même que la vie de ses proches. Bien sûr. Je n'en disconviens pas. Mais cela ne nous mène pas au passé : encore une fois, cela change – un peu – notre avenir dans la mesure où l'on peut encore agir sur lui. Une fois que l'événement passe par le présent, qu'il soit positif ou négatif, et se dirige tout de suite après vers le passé, il est devenu définitif.

Je suis d'ailleurs persuadé que c'est pour cette raison que nous sommes responsables de nos propres actes, et des actes des autres que l'on aurait pu d'une façon ou d'une autre, éviter.

Ainsi, une société qui licencie un travailleur pour augmenter ses bénéfices (ou ce qui revient au même pour diminuer ses coûts – capital variable) en faisant travailler plus ceux qui restent, est responsable – au moins partiellement – du malheur qui peut arriver à l'ouvrier licencié. Pourtant, les lois sont totalement sourdes à ce genre de raisonnement. Nous ne sommes certes pas responsables de tous

les malheurs du monde, mais nous sommes impliqués dans les malheurs que nous n'avons pas cherché à éviter, lorsque nous en avons conscience. Nul ne peut être tenu pour un événement dont il ignore totalement l'existence, auquel il n'a en aucune manière participé et dont la survenance ne lui est en rien imputable. Ce qui n'est pas le cas pour la société qui licencie massivement ses travailleurs.

Quant à *décélérer le mouvement de l'Univers*, à moins qu'il ne le fasse de lui-même parce que les conditions sont réunies, nous n'avons pas le moindre commencement d'idée de la manière d'y parvenir. Ni même renverser le mouvement de notre vieillissement. Le véritable élixir de jouvence n'est pas pour demain : tout au plus parviendrons-nous à ralentir le vieillissement, par exemple en découvrant des molécules ou des protéines qui contrecarrent celui-ci. Et quand bien même y arriverions-nous que cela ne nous permettrait pas de le faire à échelle suffisante pour « même localement » parvenir à rebrousser chemin dans le temps.

Les « trous de vers » permettraient d'aller d'un endroit à un autre de l'Univers sans la nécessité d'une accélération classique : c'est comme si l'on trouvait un raccourci au sein de l'Univers. Mais cela ne nous permettra jamais de remonter dans le passé : tout au plus nous permettra-t-il d'aller dans un **autre avenir**. Jamais dans le passé. Le passé est passé définitivement, inéluctablement, implacablement, irrémédiablement.

Les expériences de « retournement temporel acoustique » de Matthias Fink, au demeurant fort intéressantes et utiles du point de vue médical (pour briser les lithiases par exemple), militaire (détection sous-marine), ne peuvent exister que lorsqu'on traite des ondes, jamais lorsqu'on essaie au niveau corpusculaire. Le terme de retournement « temporel » est d'ailleurs une manière de parler, car en réalité, il s'agit simplement d'un retournement de « sens » des ondes acoustiques. Cela n'est possible que parce que les ondes acoustiques sont adiabatiques (sans transfert thermique, sans échange de chaleur, ou alors tellement infime et dérisoire qu'on n'en parle pas), donc sans frottement.

Dans le film d'horreur « L'exorciste » de William Friedkin, l'on voit une petite fille possédée par le démon parler à l'envers (il s'agit en réalité d'un

simple enregistrement lu dans l'autre sens). Cette espèce de retournement temporel a cependant été pris au sérieux par Wheeler et Feynman, qui ont même mis sur pied une théorie en ce sens : l'antimatière serait de la matière qui remonterait le temps. Très audacieux, ils déclaraient même que toute la matière de l'univers serait une seule particule qui fait une infinité de voyages en avant et en arrière dans le temps ! John Wheeler, Richard Feynman, Bruce Partridge, puis Paul Csonka, tentèrent par divers procédés de le mettre en évidence. Peine perdue. Ni les ondes de Partridge, ni les pions et neutrinos de Csonka n'ont permis de confirmer cette théorie. Jusqu'à preuve du contraire, donc, exit le voyage dans le passé (ou le retour du futur). Le temps, la causalité, ne marchent que dans un seul sens (même si les équations, elles, laissent penser le contraire).

Il peut sembler vrai que ce qui est impossible au niveau local pourrait peut-être l'être au niveau du Tout : dans l'hypothèse d'un univers fermé où, après s'être dilaté pendant une période de temps suffisamment longue l'Univers pourrait dans ce cas d'école, si les conditions sont permises (tout un programme), arrêter de se dilater, puis stopper tout cours et enfin se mettre en contraction pour arriver au Big Crunch, et peut-être après, recommencer indéfiniment. Mais encore une fois, il s'agit d'hypothèses, pas de la réalité : nous ne savons fichtrement pas si c'est bien ainsi que cela va se passer et l'expansion de notre Univers pourrait au contraire se poursuivre indéfiniment jusqu'à la fin des temps (si on peut dire).

Beaucoup de cosmologistes se sont posé la question.

Ainsi, Heinz-Dieter Zeh se demande « Would the thermodynamical arrow have to reverse direction when this universe starts recontracting towards the big crunch after having reached maximum extension ? Heinz-Dieter Zeh, The physical basis of the direction of time, Springer-Verlag, 2007, p. 158

« The answer would have to be 'yes' if the cosmic expansion represents the master arrow, but it is often claimed to be 'no' on the basis of causal arguments if they are continued into this region. »

(La flèche thermodynamique devrait-elle inverser son sens lorsque cet univers commence à se recontracter vers un big crunch après qu'il soit arrivé au maximum de son extension ? La réponse devrait être « oui » si

l'expansion cosmique représente la flèche maîtresse, mais on affirme souvent « non » sur base d'arguments de causalité si ceux-ci continuent à s'appliquer dans cette région.)

Dans cet esprit, si c'est l'expansion qui donne la flèche au temps, si celle-ci s'inverse, la flèche du temps doit s'inverser aussi.

Personnellement, je serais enclin à soutenir cette opinion.

Continuum espace-temps-énergie-matière ?

« L'homme n'a rien de plus précieux que le temps. »

Théophraste (-371 à -287)

S'il y a un concept révolutionnaire dû à l'esprit inventif et pénétrant d'Albert Einstein, c'est bien celui de continuum d'espace-temps. Il a certes été aidé en ce sens par son épouse, la physicienne Mileva Maric, qui a eu un rôle non négligeable dans la mise en place de la pensée d'Albert Einstein. Non négligeable a été aussi l'influence de son ami Michele Besso avec qui il avait des échanges épistolaires et de vive voix suivis.

N'empêche, imaginer le temps et l'espace comme un continuum a été une révolution irréversible.

Depuis Einstein, on ne voit plus l'espace et le temps de la même manière : ils sont indissolublement, définitivement mariés, liés, « intriqués », s'interpénètrent et se complètent sans que l'on sache véritablement qui est là en premier, qui a le plus d'importance, qui va prendre le pas sur l'autre, etc.

On ne peut concevoir de mouvement sans espace ou sans temps.

Le temps permet à l'espace de s'épancher, de se développer, de s'épanouir, tandis que l'espace permet au temps de se concrétiser, de devenir, de donner de la durée. Ils sont le yin et le yang de leur union par leur aspect complémentaire et par leur divisibilité infinie.

Cependant, pour que le phénomène soit un tant soit peu visible, il faut nécessairement qu'un troisième larron vienne révéler les autres fondements et celui-ci exerce une force : c'est l'**énergie**, sous toutes ses formes, sous tous ses avatars (énergie classique, sombre, noire, exotique, voir sous forme de matière classique, sombre, exotique, etc).

L'espace-temps sans énergie me semble un univers sans réelle pertinence ni qualité, sans vie, bref une vraie absurdité.

Avec le Yin et le Yang, il faudrait aussi compter sur le Néngyuán (énergie, boîte) ou le Jīnglì (énergie), ce qui en trois dimensions, donnerait une sorte de sphère avec les trois symboles qui s'interpénètrent.

Que ce soit le Modèle Standard, la Supersymétrie, l'Univers Elegant, ou les différents modèles « exotiques » qui ont été avancés pour essayer de comprendre comment notre (nos) Univers s'est (se sont) créé(s), tous intègrent l'espace, le temps mais aussi nécessairement l'énergie (et donc la matière sous ses différentes formes).

Pour le modèle du Big Bang, l'espace et le temps ont émergé de la formidable expansion de ce que le chanoine Lemaître a appelé (plutôt mal à propos) l'*atome primitif*. Il s'agit donc bien d'une sorte de « boule infinitésimale d'énergie condensée ».

Car depuis, nous savons qu'il doit exister des formes inhabituelles de matière (matière noire) et d'autres formes d'énergie (énergie sombre), que nous avons du mal à détecter parce que nous n'avons pas les instruments adéquats, mais qui seules, permettent d'expliquer le mode d'expansion de notre Univers.

Et l'on s'aperçoit dès lors que les trois ingrédients fondamentaux sont aussi indissolublement liés. Surtout depuis que le même Albert Einstein a démontré que l'énergie et la matière pouvaient se transformer l'une en l'autre, suivant la célèbre formule. Que signifie-t-elle ? Beaucoup ont glosé mais peu nombreux sont ceux qui ont réfléchi à la signification philosophique profonde de cette formule, si simple et si riche. Que la matière est un immense réservoir d'énergie et que cette énergie peut être « libérée » : les bombes atomiques et surtout thermonucléaires sont effectivement là pour nous le rappeler. Cette formule est-elle valable

encore en ce qui concerne la matière noire ? Et l'énergie sombre peut-elle se transformer en matière noire ?

Mais il y a également une autre signification profonde à cette formule : la création d'espace-temps par cette libération. L'atome primitif du chanoine Georges Lemaître est le plus grand réservoir d'énergie que l'homme ait été amené à connaître, puisqu'il est à l'origine de l'apparition de *son* univers. Par la transformation en énergie de la matière contenue, condensée dans cet atome, l'espace et le temps émergent. Et même la célèbre *inflation* y est contenue.

L'on vient même à se demander : pourquoi diantre n'a-t-il pas intégré la matière-énergie à son continuum d'espace-temps et en faire une sorte de super-continuum ? Peut-être considère-t-il l'énergie et la matière à part ? Que serait un univers ayant les deux propriétés de l'espace et du temps sans énergie ? Rappelons qu'Albert Einstein était surtout un immense physicien.

Et il devrait bien y avoir une hiérarchie dans les trois propriétés ; L'énergie était-elle la première ? Mais alors, il fallait bien qu'elle soit quelque part : l'espace était donc déjà là. Selon d'autres cosmologistes, l'espace est apparu avec l'expansion de l'énergie ; ce que nous appelons vide n'est pas si vide que cela. Ou peut-être l'espace qui est apparu est-il différent de l'espace-temps qui existait avant ? Mais alors, quelle est leur propriété intrinsèque ?

À moins que les trois ne soient intriqués de manière telle qu'aucun des trois ne prenne le pas sur les autres, comme une sorte de modèle de yin et yang en trois dimensions ;

Sans doute Einstein n'a-t-il pas intégré l'énergie à l'espace-temps parce que, contrairement au temps et à l'espace, l'énergie ne peut exister que sous forme de « quanta » d'énergie : elle peut certes « s'agglutiner » en une sorte de soupe quantique, mais seulement de façon discrète. C'est seulement de cette manière que nous pouvons appréhender l'énergie, la

matière. Nous-mêmes sommes constitués de cette manière. Toute l'aventure de la science a été de les découvrir, de les approfondir.

Ni le temps, ni l'espace ne le peuvent, eux, du moins il me semble. Il y a donc là une différence fondamentale, de structure, ontologique dirions-nous. Il s'agit d'un vrai continuum. Un mètre ici et un mètre là-bas ont la même *densité* alors qu'en ce qui concerne l'énergie et la matière, nous savons qu'il y a des *compacités* très différentes. Les densités du vide intergalactique, d'une planète, d'une étoile ou d'un Trou Noir sont très différentes. Mais l'espace et le temps intrinsèques des trous noirs sont-ils quantifiables ? Certains répondront que oui, bien sûr : l'Univers primordial était un condensé d'énergie et c'est avec le Big Bang que sont nés et l'espace et le temps

Lorsque nous parlons de secondes, de minutes, d'heures, de jours, etc., il s'agit là d'une notion qui nous est propre, ce sont des concepts pratiques pour avoir des jalons dans ce que nous appelons le temps. Le temps lui-même, du point de vue objectif, est difficilement cernable.

Malgré tout, à la réflexion, il semble finalement en être de même avec l'espace : les unités de mesure, millimètre, nanomètre, mètre, hectomètre, kilomètre, sont pareillement des outils pratiques que nous utilisons pour mesurer, comparer, les distances entre objets. En définitive, c'est toujours nous, humains, qui comparons, à l'aune de notre connaissance et surtout de nos besoins.

Ces trois éléments (espace, temps, énergie) semblent suffire au tout mais s'expriment de multiples manières différentes, riches de milliards de facettes, d'une infinité de mondes possibles. Il est intéressant en passant de noter que l'étude des relations entre la partie (espace, temps, énergie) et le tout (univers) s'appelle la méréologie. Elle a été développée par Stanisław Leśniewski (1886 - 1939), mathématicien polonais, célèbre pour avoir développé un système qui réfute le paradoxe de Russel (l'ensemble des ensembles qui n'appartiennent pas à eux-mêmes appartient-il à lui-même ? Ce paradoxe est mieux connu sous le nom de

paradoxe du barbier : le barbier se propose de raser tous les hommes qui ne se rasent pas eux-mêmes : le barbier doit-il se raser lui-même ?).

La distribution d'énergie au sein de notre Univers est responsable des agrégats que l'on constate au niveau cosmologique : groupes, amas, super-amas, filaments, murs (dont les célèbres Hubble-LQG – Immense Amas de Quasars, le Grand Mur de Sloan, le Grand Mur CfA2), etc.

Au niveau du nanomonde, on rencontre des minuscules agrégats d'énergie et de matière : photons, quarks, neutrinos, etc. ce sont les particules élémentaires. On pourrait se demander s'il existe également de minuscules « agrégats » de temps et d'espace qui se créent, se transforment, pour donner des « quanta » de temps et d'espace ? Se pourrait-il que le temps de Planck, la longueur de Planck, le mur de Planck (énergie de Planck), soient ces « quantas » fondamentaux au-delà desquels plus rien n'a de sens ? Plus profondément, en tout cas, et jusqu'à présent, en tout cas, il ne semble pas qu'on en ait découvert.

Finalement, le mieux ne serait-il pas de considérer que les trois facettes du réel sont apparues synchrones (exactement en même temps) et ne peuvent exister de par elles-mêmes séparément ?

Si les lois de l'Univers ne peuvent naître, émerger qu'en même temps que ce dernier voit le jour, émerge « des conditions initiales », il découle naturellement de ce qui précède que l'espace-temps ne peut pas non plus naître *de rien* : il faut nécessairement qu'il y ait un support, et celui-ci ne peut être que sous la forme d'énergie, de quelque manière que ce soit, par exemple comme de la matière.

C'est parce qu'il y a énergie sous quelque forme que ce soit, concentrée en un point de dimension nulle (ou quasiment) que le Big Bang a pu avoir lieu.

Sans énergie, pas de Big Bang possible ni même imaginable : du vide qui serait absolu dans tous les sens du terme et absolument vide d'énergie, ne peut naître l'espace-temps. L'espace-temps est le révélateur de l'énergie (et donc de la matière) qu'il contient.

Il reste à découvrir – et ce n'est pas une simple affaire – ce qu'est réellement cette énergie. Les physiciens parlent de « capacité à produire un travail » ou de « grandeur physique caractérisant l'état d'un système ». Le terme était connu des Grecs qui distinguaient « énergie » (θνέ γ ι , force en action) et « dynamique » (ύν μις ou force en puissance). C'est le même terme qui a donné « dynamite », cette substance explosive, composé de nitroglycérine mélangée à d'autres produits pour pouvoir la manipuler sans danger.

L'énergie ne pouvant exister de manière continue, mais seulement par « quantités discrètes », il en résulte nécessairement qu'il existe des zones où elle n'existe pas : des zones de vide. L'on sait par exemple maintenant que ce qu'on croyait être le vide « absolu » est parcouru par une infinité de fluctuations qui, lorsqu'elles s'additionnent, se rencontrent, se mettent à vibrer à l'unisson, de l'énergie, y compris celle dite classique peut voir le jour. Ces fluctuations, si elles ne s'identifient pas à l'énergie, doivent malgré tout en contenir quelque peu, même de manière insignifiante. La manière de mettre lumière cette émergence de l'énergie à partir du vide, via des instruments physiques (LHC) et mathématiques (fractales, géométrie complexe et analytique, théorie des nombres, etc.) est peut être en train de naître grâce à la collaboration fructueuse et enthousiasmante de disciplines qui se regardaient jadis comme chiens de faïence.

*Lorsque Friedrich Engels, passionné de sciences et de découvertes écrivait que « …les formes fondamentales de tout être sont l'espace et le temps, et un être en dehors du temps est une absurdité aussi grande qu'un être en dehors de l'espace. », il voulait **également** dire que le temps et l'espace **sans l'être** (matière, énergie) serait vide de sens.*

C'est là toute la puissance, mais également la beauté de la dialectique matérialiste. Contrairement à ce que certains ont pu dire (sans vraiment le comprendre véritablement), ce n'est pas la dialectique qui crée la science, mais c'est la science qui a permis de voir émerger des processus qui s'avèrent dialectiques. La dialectique matérialiste est un outil qu'il serait stupide de ne pas utiliser.

La conséquence directe de cette théorie holistique est que tout se tient (tout est dans tout), que la causalité traverse l'Univers dans sa totalité : la seule limitation découverte par Albert Einstein étant que puisque c (la vitesse de la lumière dans le vide) possède une limite infranchissable (jusqu'à preuve du contraire bien entendu), à un moment donné précis, deux événements séparés par une distance telle qu'aucune particule ne puisse aller de l'un à l'autre sans devoir dépasser cette vitesse, seront considérés comme étant sans causalité entre eux (ils peuvent bien sûr avoir une causalité commune). Bien évidemment, si un laps de temps suffisant permet le lien, la causalité peut exister : même si la lumière du soleil met huit minutes pour arriver jusqu'à nous, nous savons que la chaleur que nous percevons vient bien de notre astre central. À supposer que celui-ci implose d'un coup, il nous faudrait attendre quelque huit minutes pour nous en apercevoir.

Deux photons qui seraient *intriqués* depuis la survenance du « flash lumineux », quelque 377.000 ans après le Big Bang, auraient le même comportement même s'ils sont séparés de plus de 13 milliards d'années et ils pourraient donc en principe être liés par la causalité. Le phénomène d'intrication quantique restant malgré tout à être élucidé : s'agit-il vraiment de non-localité ou comme le pensait Einstein, y a-t-il des variables cachées (ces variables pouvant être bien entendu des *dimensions cachées* ou des « raccourcis » quantiques) ?

Reste à se poser une autre question essentielle : jusqu'où l'intrication quantique peut-elle s'exercer ? Est-ce seulement dans notre propre Univers ou va-t-elle beaucoup plus loin encore ? Deux Univers séparés par des dimensions étrangères pourraient-ils être reliés par intrication quantique ?

Voilà une intéressante question à laquelle les physiciens pourraient répondre …

L'intrication joue-t-elle également pour la matière noire et pour l'énergie noire ? Joue-t-elle également pour l'antimatière ?

La récente découverte (ou plutôt la mise en évidence) par les équipes du LHC du boson de Higgs apporte une nouvelle pierre à l'édifice grandiose du Modèle Standard (quoiqu'en réalité, c'est deux bosons qu'ils auraient découvert, et ces deux bosons ne seraient pas tout à fait de même énergie !).

La signification philosophique de cette découverte me semble être que puisque les particules sensibles au champ de Higgs acquièrent de la masse, toutes les lois physiques où la masse intervient sont liées à la présence de ce champ, *nécessairement préexistant*. L'Univers lui-même étant composé d'énergie et de matière, il s'ensuit me semble-t-il qu'un immense champ de Higgs a nécessairement dû exister au début de l'histoire de notre Univers, et donc au moment du Big Bang.

D'où vient donc ce champ de Higgs-Brout-Englert ? Voilà une question à laquelle les physiciens les plus hardis devront essayer de répondre.

Il devrait aussi en être de même au cœœilur des Trous Noirs et au cœœilur de tous les phénomènes grandioses où des masses gigantesques apparaissent. Il se pourrait également qu'il y ait un équivalent symétrique au champ de Higgs, un anti-champs de Higgs, où la masse (sous forme de matière ou d'énergie) pourrait disparaître.

Les astronomes et les astrophysiciens modernes sont en train de réapprendre à voir la réalité non plus comme des expériences modélisées, mais comme de véritables laboratoires physiques.

Le mensuel « Sciences et Vie » de janvier 2013 a consacré tout un grand article (comme d'habitude un peu tapageur, mais il faut bien vendre pour

être rentable) à cette (re)« découverte » de l'analogie : car l'analogie, même si elle ne possède pas des outils informatiques de dernière génération, est capable de nous faire comprendre le réel en laboratoire.

Ce n'est certes pas un hasard si l'industrie aéronautique continue à utiliser les souffleries pour comprendre la mécanique des turbulences : aucun ordinateur au monde n'est capable de reproduire celles-ci de la même manière qu'une simple soufflerie !

Tous les musiciens vous le diront : le son créé par des enceintes acoustiques basées sur un son numérique ne parviennent jamais à reproduire la « chaleur » d'un son analogique, avec toute la richesse de son timbre et de ses harmoniques, comme dans les anciens microsillons, fussent-ils pourtant « pollués » par des craquements de toutes sortes.

C'est que la modélisation, aussi poussée soit-elle, a des limites, et ces limites sont intrinsèquement liées à la nature même de la modélisation : on transforme le réel en chiffres, en matrices, en vecteurs, en champs de force, mais jamais on ne parviendra à recréer la réalité elle-même, aurions-nous les ordinateurs les plus puissants (peut-être s'en approchera-t-on avec les ordinateurs quantiques, qui n'existent encore que sur papier).

Le cerveau, qui est pourtant l'appareil de modélisation le plus puissant au monde, peut bien modéliser en son for intérieur une œuvre d'art, elle a besoin des yeux, des oreilles, de la bouche, des mains, des pieds, des bras, des muscles, en plus des matériaux réels de base pour pouvoir la concrétiser. Il en est de même pour les réalisations architecturales : combien de milliers de châteaux en Espagne morts-nés, avortés … pour un seul réellement mené à bien et concrétisé !

Les « nouveaux » astronomes, pour pouvoir étudier les propriétés d'un objet (une étoile, une supernova, une planète, un trou noir, champ magnétique) à l'aide de réalisations expérimentales d'un autre objet (respectivement : sodium liquide, simple tourbillon d'eau dans un entonnoir, cuve d'eau en rotation, fibre optique, laser explosant une pointe

de carbone), pourtant en apparence totalement différent, se servent de l'analogie parce que leurs comportements s'avèrent en définitive exactement identiques parce que liés par les mêmes lois.

On peut dire maintenant que l'astronomie « expérimentale » est née : la physique revient au premier plan.

Rappelons-nous, l'étude de la lumière en tant qu'onde a bénéficié de toutes les connaissances physiques de la nature des ondes sonores, tout simplement parce qu'une onde lumineuse est, comme l'onde sonore, avant tout une onde. C'est ce qu'avait si bien compris Isaac Newton qui, de la même manière, également par analogie, a étendu la loi des chutes des corps (la fameuse pomme) en loi de gravitation universelle : la pomme est attirée par la Terre de la même manière que la Terre est attirée par le Soleil.

Les artisans de cette nouvelle astronomie ont pour noms : Alessandra Ravasio, du Laboratoire pour l'utilisation des lasers intenses à Palaiseau, Dan Lathrop, physicien à l'Université du Maryland (Etats-Unis), Christophe Salomon, du Laboratoire Kastler-Brossel de l'Ecole normale supérieure de Paris, Thierry Foglizzo et Bérangère Dubrulle, au CEA, Daniele Faccio, de l'Université Heriot-Watt d'Edinburg (Ecosse).

Temps cosmologique vs temps subjectif

« Il y a aussi, comme vous l'avez constaté, des végétaux et des créatures bizarres qui n'appartiennent assurément pas à notre époque. Ils ne peuvent donc provenir que d'un autre temps, d'un autre lieu, d'un autre univers. »

Michel Bihler, Post-récits du monde, p. 23

<http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre30512.html>

« (…) se rapprocher de l'âme même du cosmos. L'espèce humaine n'est pas achevée. Elle progresse vers un état de super-conscience(…) »

Teilhard de Chardin repris dans « Le matin des magiciens » de Louis Pauwels et Jacques Bergier, Gallimard, Folio, 1960 [105]

Lorsqu'on tente d'y voir clair dans les modèles cosmologiques qui existent, on est pris dans une sorte de maelström : il y en a tellement ! On pourrait à juste titre utiliser le terme de bestiaire. Ce n'est pas un hasard si le site www.zooinverse.org essaie de faire le recensement de tout le bestiaire.

Bien sûr, on sourira à l'idée du modèle religieux hindouiste primitif où l'univers est un empilement de tortues, cependant à bien y regarder le modèle religieux chrétien n'est guère meilleur. Tous les modèles religieux sont géocentriques et sur la Terre, le modèle est anthropocentrique : tout tourne autour de nous : nous sommes le « centre du Monde ». Heureusement la révolution copernicienne est venue nous remettre à notre place, c'est-à-dire à la place qui convient : c'est nous qui tournons… Et c'est bien mieux ainsi. On y gagne en poésie et en humilité.

Cependant, même longtemps après Copernic – c'est tout relatif puisque cela remonte à un peu plus de cinq siècles – il faut

admettre que les différents modèles cosmologiques, scientifiques, sont légion : modèle standard, univers d'Einstein, de Milne, de Sitter, Univers fractal, Etat Stationnaire, cosmologie cordiste et branaire, univers hésitant, multivers, etc.

Si les idées fausses sont les plus partagées, et il en était bien ainsi avec les modèles religieux, il y a lieu de craindre que le nombre de modèles va aller augmentant avec les découvertes scientifiques

Dans l'univers entier lui-même, la notion de temps n'est pas la même, parce que l'univers en tant que tel n'a pas (à notre connaissance) la conscience de sa propre présence : le temps n'existe pas pour l'univers lui-même (à moins d'imaginer comme certains le font, que l'univers ait lui-même *quelque part* une sorte de « cerveau »). Quoi qu'il en soit, de nouvelles théories nous parlent même de l'Univers en tant qu'ordinateur quantique ; tandis que d'autres prétendent que l'univers serait une immense *simulation informatique* !

Chaque particule, chaque atome, chaque parcelle d'énergie a un temps qui lui est propre.

Depuis Einstein et sa relativité restreinte, nous savons qu'il y a une vitesse limite indépassable, c , vitesse de la lumière dans le vide. Dans la haute atmosphère, les rayons cosmiques de haute énergie découverts il y a un siècle par le physicien autrichien Victor Franz Hess (créés semble-t-il par l'explosion de supernovas dans notre galaxie) qui bombardent continuellement la Terre le font avec des énergies qui dépassent celles créées au LHC (pour 90% d'entre eux, il s'agit de protons, le reste étant pour 9% des noyaux d'hélium et 1% d'électrons) et il est dommage que l'on ne puisse encore construire un détecteur de ces rayons de haute énergie. Ils créent des « pions » qui eux-mêmes se désintègrent très rapidement en muons, dont la durée de vie est de quelques milliardièmes de seconde. Cependant de par leur haute énergie, ils bénéficient de l'effet de « dilatation temporelle », ce qui les rend observables. Le temps propre du muon n'a pas changé mais nous pouvons les observer, car notre temps

n'est pas le même que celui du muon lui-même.

Parmi les expériences étudiées dans le LHC (Large Hadron Collider ou Grand Collisionneur de Hadrons), il est en est une considérée comme moindre mais dont les résultats pourraient nous aider dans la compréhension du phénomène de dilatation temporelle : il s'agit de l'expérience LHCf (pour Large Hadron Collider forward) dotée de deux petits détecteurs de 40 kg chacun qui utilisent les particules à petits angles créées au sein du LHC en vue de simuler les rayons cosmiques reçus de l'espace interstellaire mais dans des conditions de laboratoire. L'expérience LHCf permettra d'étalonner les futurs détecteurs.

La relativité générale a permis de montrer que l'espace-temps lui-même est tributaire d'une « courbure » due à la présence de masse, de matière. Ainsi, le trajet d'une particule ne peut être la ligne droite mais une géodésique ; car dans un espace-temps courbe, le trajet ne peut plus être une droite mais une géodésique qui « épouse » la courbure de l'espace-temps (cfr « Einstein et l'Univers » de Lincoln Barnett). [8]

Qu'en est-il du trajet d'une particule dans un espace-temps à onze dimensions ? La géodésique devient ici beaucoup plus compliquée, à moins que les dimensions supplémentaires ne soient « repliées sur elles-mêmes » et on retrouve alors le cas précédent.

Le temps et le « concept de temps » sont deux choses différentes. Si le temps n'existe pas, on peut dire que le « concept de temps » est une aberration, un leurre, un mirage. Si le temps existe, alors le concept de temps peut prendre une forme scientifique (« peut » mais pas nécessairement « doit » car une condition supplémentaire s'impose : le concept pour être scientifique, doit refléter la réalité du temps).

Il semble qu'il faille un degré de complexité très grand pour arriver à la conscience : le cerveau de l'homme est ce qu'il y a de plus complexe au monde (connu par nous).

En effet, le concept de temps ne peut exister que s'il y a « conscience » de ce temps, c'est-à-dire qu'on ait atteint un certain degré de complexité, à un point tel que la matière soit suffisamment organisée en réseaux, qu'il y ait des liaisons fonctionnelles telles que l'on ait l'appréhension du mouvement et la connaissance de la vitesse finie du transfert d'informations. Le soleil n'a pas conscience d'être une boule d'hydrogène qui transforme celui-ci en hélium tout en dégageant une grande quantité d'énergie et de photons

Par contre, le temps *réel c'est-à-dire le temps objectif* n'a pas besoin que l'homme le conçoive pour exister. D'ailleurs, l'homme n'a pas pris conscience immédiatement de la réalité du temps objectif : c'est à un stade relativement élevé qu'il a vraiment pris conscience de celui-ci et qu'il a commencé à raisonner à son propos.

Le photon (appelons-le Lambda) qui, né environ 377.000 ans après le Big Bang, au moment du « flash lumineux » qui fait l'Univers transparent (auparavant, l'univers est dans un état de « soupe » d'ions et est opaque ; avec le refroidissement dû à l'inflation qui agrandit l'Univers de manière explosive, les ions hydrogène et hélium s'écartent les uns des autres, permettant ainsi aux électrons d'être capturés par les ions hydrogène et hélium ; juste après, les atomes composant l'univers sont devenus neutres ; les photons peuvent alors se libérer tranquillement dans l'espace) a voyagé depuis 13 milliards d'années, a parcouru la modique distance de 130 mille milliards de milliards de kilomètres, a connu une vie affligeante d'uniformité : il ne s'est rien passé dans sa vie après sa naissance. Quelle notion de temps pourrait donc avoir ce photon Lambda ? Il est toujours aux confins de l'Univers, s'éloignant à la vitesse constante de c (299.792,458 km/s) !

Dans la revue « Pour la Science » n° 418 du mois d'août 2012, Alain Riazuelo nous explique qu'un événement (il prend l'exemple d'un sursaut gamma) survenu il y a, par exemple, 12,2 milliards d'années n'est pas à 12,2 milliards d'années-lumière de nous : au moment du sursaut, les

distances étaient 5,25 fois plus petites qu'aujourd'hui. On sait que l'Univers est en expansion accélérée. Avec ces deux données, l'allongement des distances depuis le sursaut gamma (décalage vers le rouge) et la fonction décrivant l'allongement des distances au cours du temps. Ainsi, la distance qui sépare aujourd'hui le lieu du sursaut de notre Galaxie, il calcule qu'elle est de 24,37 milliards d'années ! Pour toute l'explication, je vous conseille soit d'acheter la revue, soit de trouver une bibliothèque qui est abonnée et de lire l'article en question, à la page 18.

Un photon né quelques milliards d'années plus tard aura plus de chance : les galaxies ont pu se former, des soleils naissent et s'éteignent dans des flashes qui ne sont que le pâle reflet du flash initial. Mais un photon (appelons-le O Micron) qui naît à ce moment peut au cours de son voyage, être influencé par des masses, croiser presque d'autres soleils, interagir avec d'autres photons, voir son trajet changer avec les perturbations gravitationnelles, etc. O Micron aura quelque chose à raconter. Peut-être viendra-t-il finir sa vie en heurtant votre rétine et se transformer en influx visuels

Et que dire de Rho qui, voyageant comme O Micron a la « chance » de rencontrer un électron de grande énergie : leur choc titanesque ralentit l'électron mais transforme notre photon Rho en « rayon gamma » après l'avoir dévié grandement de sa trajectoire (parfois si la coïncidence est extrême et que leurs directions sont totalement opposées) retournera-t-il d'où il vient, lui permettant de raconter son histoire mouvementée

De tout temps, les philosophes se sont posé la question de savoir s'il pouvait exister d'autres consciences, d'autres vies, d'autres civilisations, d'autres mondes au-delà de notre sphère terrestre.

Le physicien Stephen Hawking a mis en garde l'humanité contre une trop grande naïveté à rechercher des extraterrestres, c'est-à-dire des intelligences arrivées à un degré de complexité qui permette de recevoir et d'envoyer des messages d'un autre système solaire voire d'une autre galaxie : les « aliens » pourraient très bien ne pas avoir notre sensibilité et

ne pas être très tendres avec nous.

Comme une réponse à l'avis quelque peu pessimiste de Hawking, Daniel Walther écrit dans son roman d'anticipation « Mais l'espace… Mais le temps… » :

« Il existe dans l'univers parcouru par les escadres humaines des milliers d'étoiles cachées, de civilisations hautement conditionnées pour la guerre et la survie, des milliards, des billions de combattants toujours sous les armes, avides de montrer leur supériorité sur les masses laborieuses. Cependant, et c'est heureux pour les communautés pacifiques, les lois de la probabilité travaillent parfois souvent contre les chercheurs de noise, les fauteurs de troubles. Malgré l'excellence de leurs armements et la technicité fabuleuse de leurs sondes galactiques, les flottes de proie lancées sur les grandes routes de l'univers revenaient souvent bredouilles de leurs razzias galactiques. Parfois aussi, par une ironie fatale du sort, les vaisseaux de guerre en rencontraient d'autres appartenant à des civilisations aussi avancées que la leur et des combats terribles s'engageaient qui se terminaient par de stupides victoires à la Pyrrhus. »

Daniel Walther, « Mais l'espace… Mais le temps… », Ed. Fleuve Noir, 1981, p. 180

Les arguments d'un poète peuvent-ils contrer ceux d'un éminent astrophysicien et mathématicien ? L'avenir nous le dira… peut-être.

Certes, intelligence ne veut pas toujours dire humanité : il se pourrait que cela se traduise par une hécatombe pour l'espèce humaine. Pour lui, que nous cherchions à contacter des aliens est aussi stupide que si les Amérindiens avaient essayé de contacter les hordes de conquistadors espagnols : un vrai suicide !

Et cela d'autant que contrairement à ce que l'on pensait jusqu'à présent, les planètes telluriques susceptibles d'héberger la vie ne seraient pas si rares que cela : rien que dans notre bonne Voie Lactée, il y en aurait des dizaines de milliards. En effet, Xavier Bonfils et Xavier Delfosse,

chercheurs à l'Observatoire de Grenoble, se sont évertués à calculer combien de planètes se situaient dans la zone habitable circumstellaire parmi les planètes rocheuses tournant autour des naines rouges, et à l'aide du spectrographe Harps (High Accuracy Radial velocity Planet Searcher), équipant le télescope de l'Observatoire de la Silla, dans le désert d'Atacama, au nord du Chili, ils ont scruté 102 naines rouges et ont trouvé à leur grand étonnement pas moins de 9 planètes rocheuses dans la zone habitable et qui plus est susceptibles de contenir de l'eau ! Ces naines rouges constituant la majeure partie des étoiles de la galaxie, celle-ci, par un simple calcul de transposition, contiendrait selon leur évaluation plusieurs milliards de planètes rocheuses dans la zone habitable.

Si l'on reporte ce nombre à la totalité des étoiles de l'Univers connu (et uniquement celui-là), ils en arrivent à la somme gigantesque de 10 mille milliards de milliards (10 suivi de 22 zéros) de planètes telluriques susceptibles d'abriter la vie. Non, décidément, nous ne sommes pas seuls dans l'Univers. Le programme SETI peut bien continuer ses recherches.

Ceux qui voudraient suivre de plus près la recherche de planètes susceptibles d'abriter la vie peuvent se connecter au site du PHL (Planetary Habitability Laboratory) de l'Université de Puerto Rico à Arecibo : <http://phl.upr.edu/projects/habitable-exoplanets-catalog>

Il recense actuellement quelque 777 planètes « habitables », mais ce chiffre fluctue très vite actuellement.

Bien entendu, sur ces dix mille milliards de milliards de planètes, l'équation de Drake doit s'appliquer pour connaître le nombre de planètes susceptibles d'héberger une civilisation arrivée à un stade de développement tel qu'il permette d'envoyer des signaux et ce nombre va bien entendu subir une cure d'amaigrissement drastique.

En effet, même si l'on part de l'hypothèse de la panspermie et qu'on la croise avec le nombre de planètes susceptibles d'abriter la vie, il faut également tenir compte de la durée nécessaire (il faut du temps pour que

l'explosion de la vie se produise) pour que, de la macromolécule à la première cellule, les innombrables transformations chimiques et physiques aient lieu. Quant à l'émergence de l'intelligence bien plus tard

Cependant, après la révolution copernicienne (la Terre n'est plus le centre du monde) et après la révolution cosmologique (notre galaxie est une galaxie quelconque), on s'achemine vers la dernière révolution qui place la vie et peut-être même la vie humaine dans la banalité au sein de l'Univers.

Il est également possible que nous soyons la deuxième ou même troisième génération d'humains apparus sur une planète (pas nécessairement de notre système solaire), génération qui a disparu (qui n'a peut-être jamais connu la technologie que nous connaissons) mais qui est réapparue après quelques milliards d'années d'évolution après avoir été « ensemencée » sur notre planète par une macromolécule prébiotique venue de l'espace.

Le paradoxe de Fermi est il est vrai assez déroutant : s'il y a tellement de possibilités pour que la vie apparaisse un peu partout dans notre Univers, pourquoi se fait-il que nous n'en voyons pas trace ? Toutes les recherches à ce jour se sont avérées vaines (le dernier en date, SETI, n'a jusqu'à ce jour rien révélé de consistant). Si l'on néglige bien évidemment tous les tenants de la théorie selon laquelle les aliens nous auraient déjà visité à plusieurs reprises et qu'ils seraient même parmi nous

Une explication possible est l'hypothèse des Terres Rares : l'émergence de la vie est hautement improbable pour toute une série de raisons que nous sur Terre, nous sommes bien chanceux, car nous avons gagné à la roulette de la Vie ! C'est le contraire donc de l'hypothèse de la panspermie.

Selon l'astrobiologiste Donald E. Brownlee, ce que nous voyons dans notre système solaire est quelque chose de totalement unique et il n'y a qu'une chance infime pour que cela se reproduise autre part : il faut tout

d'abord que nous soyons dans un système solaire d'un type bien particulier, sur une planète tellurique bien particulière et située à une distance bien définie, que notre planète ait une lune qui perturbe le mouvement de notre planète de façon précise, que l'on soit baigné d'océans sur lesquels s'exerce l'attraction de la lune, que le carbone foisonne, que les températures soient bien déterminées, dans une fourchette caractéristique, que la soupe prébiotique parvienne jusqu'à un stade suffisamment complexe pour qu'émerge la vie, que la vie elle-même évolue de manière telle qu'à un certain moment, l'ADN puisse se former et permette la reproduction cellulaire, etc.

« Aucune de nos actions ne peut dévier la course d'une planète, nous ne sommes pas coupables, non ! » ; Nous sommes simplement suicidaires. Ignorants, nous dérivons sur un océan de plastique ; la terre s'en branle, elle renaîtra de nos cendres, c'est nous qui sommes pollués, souillés, dangereux pour nous-mêmes. » Bernard Hananel, Carnet de voyage

http://www.atramenta.net/lire/carnet-de-voyage/38172/3#oeuvre_page

La théorie du Grand Filtre, due à Robin Hanson, est que la vie arrivée à un certain stade d'intelligence fait qu'elle porte en elle sa propre destruction (une sorte d'apoptose générale donc). Aucune civilisation n'atteint donc le stade lui permettant de coloniser une autre planète située sur un autre système solaire ;

La palme de l'humour à ce propos est à décerner sans conteste au scénariste et dessinateur Bill Watterson : « Sometimes I think the surest sign that intelligent life exists elsewhere in the universe is that none of it has tried to contact us. » (Parfois, je pense que le signe le plus sûr qu'une vie intelligente existe quelque part dans l'univers est qu'aucune n'a jamais tenté de nous contacter.)

Et nous ne parlons pas ici des prétendus aliens venant du Futur qui semblent être des élucubrations d'illuminés du genre de Ron Hubbard, cet escroc pseudo-analyste fondateur de la « dianétique » et de l'église de scientologie (il aurait transformé son association d'escrocs en église pour de simples raisons fiscales) : mélange de Baron de Crac, de Charlot et de Hitler. D'ailleurs selon les propos de son propre fils, 99% de son autobiographie était fausse. De la même manière qu'il est impossible d'aller dans le passé, il est encore plus invraisemblable que des gens qui n'existent pas encore puissent aller en arrière dans un passé qui serait notre présent !

Nous mettant en garde de la même manière contre les tentatives de « contacts du 3e type », Lord Rees, l'astronome anglais, a prévenu dans une conférence au début de l'année, que les aliens pourraient être au-delà de l'entendement humain :

« J'ai l'impression qu'il pourrait y avoir là-haut des formes de vie et d'intelligence que nous sommes incapables de concevoir, » dit-il. « Ainsi qu'un chimpanzé ne peut pas comprendre la physique quantique, il se pourrait qu'il y ait des aspects de la réalité au-delà de la capacité de nos cerveaux. »

Et cette conscience, c'est un « reflet » (réel mais non absolu, subjectif) dans un « cerveau » de la réalité (objective). La conscience ne peut exister que parce que nous traitons, nous jouons avec les informations qui nous sont parvenues, et que dont *cristallisons* une partie (celles que nous considérons intuitivement comme des informations importantes parmi toutes celles qui nous sont parvenues, nous les figeons dans notre cerveau et grâce à nos fonctions cognitives et notre mémoire « vive », nous pouvons les « réveiller » à volonté).

Une bataille fait rage actuellement sur la nature même de la réalité : certains en arrivent même à prétendre que le réel n'existe pas en lui-même mais qu'il n'existe que via la mesure que l'on peut en faire (l'Univers n'aurait d'existence qu'au travers de notre regard), d'autres, les

matérialistes purs et durs, continuent de prétendre que la physique, si elle se veut scientifique, doit toujours continuer à étudier le réel et rien que le réel. Grâce à la théorie de l'information qui semble émerger des querelles entre matérialistes et métaphysiciens, il semble qu'une troisième voie, plutôt prometteuse, soit en train de voir le jour :

« La question de savoir si la mécanique quantique décrit le réel ou l'information que l'on a sur le réel est une fausse question. Dans un ordinateur, lorsque le disque dur est en panne, on adopte une approche mécanique pour le regarder et le réparer. Mais pour corriger un logiciel, on adopte une approche informationnelle. On est dans un cas semblable avec la mécanique quantique ».

Alexei Grinbaum, théoricien au Commissariat à l'énergie atomique, repris dans Science & Vie n°1151, août 2013.

De nombreuses personnes, ayant subi un traumatisme, racontent qu'au moment où ils ont cru leur dernière heure arrivée (pourquoi heure ?), ils voient défiler leur vie devant eux. N'est-ce pas là une preuve qu'au moment d'un danger extrême, le cerveau humain a tendance à rassembler la totalité de ses ressources pour trouver une solution au danger ? La totalité du cerveau se mettrait alors en position de raviver l'ensemble des connexions, rendant par là-même la vie à de nombreux souvenirs enfouis.

Notre conception de la vie, notre vision du monde, sont nécessairement tributaires des expériences que nous avons vécues, et pas seulement de nos gènes, de notre ADN ou de ce que nous avons hérité de nos parents et ancêtres.

Une conception scientifique est un modèle qui reflète correctement (dans des limites précises des capacités du savant qui découvre la loi, par exemple) une interaction entre le réel et le cerveau. Notre cerveau se nourrit d'énergie, de sensations, d'influx, d'informations qui sont traitées et qui enclenchent ou non une réaction de fuite ou de lutte, d'intérêt ou de rejet.

Le physicien Roger Penrose, est persuadé comme on l'a déjà vu que la conscience dérive de phénomènes quantiques.

[Roger Penrose, physicien et mathématicien britannique, né à Colchester en 1931, Matière à penser, Odile Jacob, Roger Penrose, *Shadows of the Mind : A Search for the Missing Science of Consciousness*, Oxford University Press, 1994, Traduit en français : *Les ombres de l'esprit. À la recherche d'une science de la conscience* ; tr. Christian Jeanmougin. Paris : InterEditions, 1992.]

D'ailleurs, cette information dans le cerveau a une fâcheuse tendance à s'effacer au fur et à mesure que le temps passe, c'est-à-dire que nos cellules deviennent moins alertes, plus fragiles, un peu comme l'encre sur du vieux papier.

À la manière de la mémoire vive d'un ordinateur, nous devons sans cesse rappeler nos souvenirs, les raviver, les « revivifier » en les traitant à nouveau, soit grâce à des photographies, grâce à l'une ou l'autre phrase d'un de nos proches.

Tous nos sens participent à l'élaboration des souvenirs : pour étudier plus efficacement, nous savons qu'il est préférable d'être dans une situation agréable, détendus. Un parfum, une odeur peuvent aussi aider à raviver un souvenir (les fameuses madeleines de Proust). Ce qui prouve que le souvenir n'est pas simplement « logé » dans une case, comme une armoire, mais qu'il est dispersé dans notre cortex cérébral et il suffit qu'un neurone ou même qu'une synapse soit électriquement ou chimiquement activée pour que le souvenir revive en nous.

Grosso modo, cela fonctionnerait de la manière suivante :

- Lorsqu'un neurone présynaptique est activé, il émet un signal en libérant un neurotransmetteur contenu dans des vésicules (par exemple, la dopamine).

- Cette dopamine traverse alors la synapse (l'espace entre le neurone présynaptique et le neurone postsynaptique).
- Le neurone postsynaptique possède des récepteurs adaptés à la molécule émise par la vésicule, ici la dopamine. Dès que la dopamine se lie au récepteur, le neurone postsynaptique est activé et émet un signal électrique.
- En même temps que le signal est émis, le neurone présynaptique rappelle les molécules qui se trouvent encore dans l'espace synaptique et qui ne se sont pas liées aux récepteurs postsynaptiques, et cela pour pouvoir les recycler par après.

Pour ce qui est de la mémoire à long terme, les chercheurs en neurologie pensent que le neurotransmetteur impliqué (le glutamate ici) se lierait à deux types de récepteurs dont l'un déclencherait une cascade de signaux dans l'AMP cyclique qui lui-même activerait une protéine (CREB) qui elle-même activerait l'ADN. Ce dernier produirait alors des protéines qui migreraient vers la synapse et renforceraient en retour la connexion et libéreraient ainsi du glutamate : le cycle est ainsi bouclé. Il se pourrait que les obsessions dont souffrent certains malades soient explicables par une sorte de cercle vicieux dans le déroulement de ces cycles.

Nous avons tous des moments où nous ne parvenons pas à nous rappeler un mot, un nom, une information, un chiffre pourtant bien enregistré et plus nous nous efforçons de nous le rappeler, moins il « remonte à la surface » (on l'a comme on dit, sur le bout de la langue). Bizarrement, lorsqu'on n'y pense plus, le mot revient subitement, naturellement dans notre mémoire vive.

Notre cerveau « construit » le souvenir de manière très complexe. Un paysage grandiose peut être enregistré comme quelque chose de féérique, devenir un souvenir agréable. Mais il suffit qu'à cet endroit, il vous soit arrivé un accident, ou quelque chose de désagréable (une piqûre de guêpe, une morsure de chien) pour que le souvenir se transforme et nous mette dans une sorte de malaise.

La vieillesse venant, des transformations irréversibles ont lieu dans notre cerveau (et dans l'ensemble de notre corps) : une partie de ces informations s'effacent certaines de façon transitoire, d'autres hélas de manière définitive. Heureusement, on peut dans certaines conditions les raviver, les faire « revivre », voire les recréer. Il en est de même chez les personnes souffrant de la maladie d'Alzheimer : une partie des neurones meurent.

Pour pouvoir nous souvenir, garder une trace du passé, nous devons sans cesse inventer de nouveaux moyens pour figer l'information : les aèdes grecs utilisaient le chant pour réciter les exploits des aïeux (les rimes, le rythme et la prosodie aidaient beaucoup), puis vint l'invention de l'écriture (on enregistre des idées, des sons), puis de l'imprimerie, l'information sur support magnétique, puis optique, et enfin holographique, etc.

Pour ne pas oublier, nous utilisons surtout la *redondance* d'information

Cependant, par anthropocentrisme, nous sommes poussés à transposer notre propre conscience en la projetant dans l'univers.

C'est peut-être cette tendance qui a donné naissance à la spiritualité et chemin faisant, à la religion (aux religions).

Nous recevons constamment (et lors d'une nuit étoilée très claire, c'est l'émerveillement) des photons et des particules de toutes sortes (certaines très énergétiques) de toutes les parties de l'Univers : voilà peut-être également le lien qui nous lie à l'infiniment grand (que d'aucuns identifient avec une entité supérieure).

Temps psychologique

« (…) à cet instant précis, une petite fraction de temps suspend les gestes des deux combattants et en un dixième de seconde, l'un des deux craque, amorce un geste qui trahit son intention, l'autre frappe alors instantanément au poignet ou au casque. Ce petit instant de suspension dure moins d'un dixième de seconde. Avec le niveau, les combattants ressentent littéralement une distorsion du temps. »

Eddy Tov, *Continuum spatial unique*, Ed. InLibroVeritas, et à qui ce chapitre est dédié.

<http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre23151.html>

« Vol de libellule qui ne sait rien d'hier

Et encore moins de demain

Ainsi les hommes zonzonnent en croyant vivre la vraie vie

Alors qu'ils surnagent à peine dans l'éphémère »

Hervé Léonard Marie, *Tas de cailloux*, p.2

<http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre31799.html>

« L'avenir, le passé, pour moi cela n'a pas de sens. Le temps est lisse et sans bornes ».

François Lainée, *Et si la mort s'invite*, dialogue entre un prêtre et la mort, p.94

<http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre28982.html>

À côté du temps dit *objectif* indépendant de nous, temps physique, qu'on essaie par tous les moyens de mettre en évidence sans toutefois y parvenir, il existe chez l'être humain une *conscience intuitive* du temps. C'est notre *concept de temps*, qu'on peut aussi appeler notre « sens du temps ». C'est, en quelque sorte, ce à quoi faisait allusion Saint-Augustin dans ses « Confessions ».

Quelle est donc l'origine, la cause de cette notion intrinsèque du temps qui nous habite ? Le temps est très prégnant dans la vie humaine. À chaque instant, nous avons conscience de notre moi tel qu'il est, tel qu'il fut et nous projetons dans l'avenir ce qu'il sera vraisemblablement. La volonté de savoir comment nous serons dans une semaine, un mois voire une année est si forte que beaucoup n'hésitent pas à consulter des voyants, des oracles, des cartomanciennes et autres tireur de tarots. Les oracles eux-mêmes avaient souvent recours à toutes sortes de pratiques, d'adjuvants : prises de drogues hallucinogènes, états de transes hypnotiques, etc. Les haruspices examinaient les entrailles des animaux sacrifiés et prétendaient y voir des présages. Jules César en était friand puisqu'il ne commençait une bataille que si les présages lui étaient favorables.

Car à la guerre, il faut porter le coup à l'adversaire, à l'ennemi non pas n'importe quand, mais au moment *propice*, lieu de rencontre entre des dimensions qui s'affrontent. Les Grecs parlaient de *kairos* ou temps de l'occasion, de l'opportunité favorable. *Audaces, fortuna iuvat*, dit le proverbe latin. La chance sourit aux audacieux. Et en matière de stratégie amoureuse, Ovide, dans son Art d'aimer, ne contredit certes pas le proverbe.

« *La souffrance vous fait vivre le temps en détail, instant après instant. C'est dire s'il existe pour vous ! Il glisse sur les autres, sur ceux qui ne souffrent pas ; aussi est-il vrai qu'ils ne vivent pas dans le temps, et même qu'ils n'y ont jamais vécu.* »

Emil Michel Cioran, Pensées étranglées, Folio Sagesse.

Avant de plonger la première fois en parachute, le temps est court pour celui qui fait l'expérience la première fois. Il est par contre long pour celui qui, parachutiste confirmé, aspire déjà au saut. La chute libre elle-même, par contre est toujours très courte. Mais on ne risque pas de l'oublier de sitôt.

Les heures que l'on vit dans l'attente sont à coup sûr les moments les plus longs, les plus ressentis, les plus présents : la durée devient ici consistante : qu'est-ce que ça dure !

L'attente de l'être aimé est dense : quelques minutes peuvent paraître des heures.

Les quelques heures de « patience » avant la naissance d'un enfant sont si longues que l'on a l'impression d'avoir attendu des jours entiers. Et les mamans disent souvent qu'elles ont vécu leur grossesse comme une période très riche en sensations et en sentiments de tous ordres. Ce furent également des mois très denses.

Les prisonniers dans le couloir de la mort sont soumis à des tiraillements dans tous les sens : parfois ils voudraient qu'on en finisse le plus vite possible, l'attente étant insupportable, parfois ils voudraient que le temps s'écoule plus lentement pour pouvoir profiter des dernières heures. Mumia Abu-Jamal, de son vrai nom Wesley Cook, le journaliste et militant afro-américain condamné à la peine de mort en 1982 pour un meurtre qu'il n'a manifestement pas commis (tous les éléments plaident en sa faveur : incompatibilités, impartialité, irrégularités, vices de procédure, collusion, témoignages contradictoires, pressions policières de toutes sortes, etc.) en sait quelque chose puisqu'il a attendu dans le couloir de la mort. Si finalement, la peine de mort a été (finalement) en 2012 commuée en prison à perpétuité ne doit pas cacher les souffrances sans nom qu'a dû subir ce militant noir dont le seul tort aura été de se trouver malencontreusement au mauvais endroit au mauvais moment. L'affaire David Ranta, un New-Yorkais condamné pour le meurtre d'un rabbin juif orthodoxe en 1991 et libéré après 23 ans passés derrière les barreaux démontre combien la « Justice » peut facilement se tromper. Un coupable en liberté est un million de fois préférable à un innocent décapité.

Virginie Van Wassenhove, doctoresse en neurosciences et sciences cognitives a présenté sur TEDx Paris une conférence très instructive concernant la dynamique perceptuelle et la cognition temporelle, conférence que l'on peut visionner à l'aise sur youtube : <http://www.youtube.com/watch?v=SVgUjm4n8Ms&list=PLfoR3qemfKTfJ3bWQj0>

Virginie Van Wassenhove a pris la direction du Centre de Magneto-Encéphalographie (MEG) de NeuroSpin. Elle creuse les trois hypothèses concernant la manière dont le cerveau « crée » le temps : par le biais des oscillations, le temps est segmenté (les trois bandes de fréquences alpha, bêta et thêta) et la granularité du temps serait due à des systèmes de

neurones spécialisés. Le « ressenti temporel » n'est pas en adéquation avec le temps physique : il y a une distorsion temporelle. Le cerveau parvient à intégrer toutes les informations reçues pour générer une représentation cohérente : cortex visuel pour les images (50 ms), deux cortex auditifs (ipsilatéral et contralatéral, 10 ms) pour l'audition. Son hypothèse la plus intéressante, la troisième, concerne la manière dont le cerveau parvient à « mesurer le temps » : nous aurions une sorte d'accumulateur qui compare les durées de temps vécues avec des modèles de durées enregistrées dans le cerveau.

L'instant présent, nous le ressentons comme une certaine durée, composée d'une petite zone de passé, d'une fine « tranche » du présent évanescant et d'une petite zone du futur proche : le présent est enchâssé dans le passé qui vient d'avoir lieu et dans le futur proche.

Lorsque nous considérons cet instant, c'est comme s'il avait une vraie existence mais cet instant est mouvant : il semble fuir. Cet instant peut évidemment varier selon notre humeur : notre impatience l'allonge, notre ennui encore plus, ce n'est que lorsque nous nous sentons dans un état euphorique, béni, que nous avons l'impression que le temps est bien court. Et il existe des périodes encore plus miraculeuses où le temps semble « plein », où nous sommes ou du moins nous nous sentons en accord, en *harmonie* avec l'univers tout entier. Ce sentiment de plénitude est très bien décrit par les moines tibétains et par les personnes qui parviennent à « faire le vide » en eux : on l'appelle « nirvana », « zen », etc. où tout désir est éteint, où l'on a l'impression de ne manquer de rien.

« *Quand Amale peignait, les mots le désertaient. Le temps se retirait.* »

Fajnzang Dominique, L'exposition, Magali et le nombre d'or, <http://www.inlibroveritas.net/lire/feuilletage/oeuvre34854-page20.html#page>

À part le cas de coma, il me semble que nous gardons toujours, ne fût-ce que de manière minimale, la conscience d'*être là*. Même quand nous dormons, nous gardons une certaine conscience. C'est elle qui nous permet de nous réveiller lorsqu'un danger nous guette. Le cerveau ne dort pas vraiment, en tout cas pas la totalité du cerveau. Il reste toujours une zone de celui-ci qui est sur le qui-vive, pour notre propre sécurité. Le cerveau « surveille » le cerveau et l'environnement. L'expression « ne dormir que d'un œil » est parlante.

Bien plus, constamment, nous faisons le lien entre notre passé lointain, notre passé récent, notre présent et, outre ce qui va constituer le futur immédiat, nous faisons des projets, nous nous projetons nous-mêmes dans le futur, proche et lointain : ce va-et-vient continu, incessant, personnel, est ce qui fait de nous un être unique. Ce qui ne veut pas dire que nous ne fassions pas de grosses erreurs de jugement. Une étude psychologique menée par Daniel Gilbert de l'université Harvard sur 19 mille personnes de 18 à 68 ans a montré que si nous apprécions correctement les changements intervenus dans notre personnalité pour le passé, nous sous-estimons notablement les changements à venir : quel que soit notre âge nous avons l'impression d'être des personnalités « abouties ». Il n'en est évidemment rien : nous évoluons constamment, y compris dans nos goûts, nos préférences.

On rapporte qu'en cas de danger de mort imminent, nous revoyons en une cascade d'images, l'entièreté de notre vie défiler. Cependant, nous pouvons le faire sans véritable effort, de manière tout à fait consciente, mais plus lente : il suffit de le vouloir. Les quelque cent milliards de neurones, travaillant en parallèle, nous permettent, au gré des milliards de milliards de connexions, d'avoir conscience de notre moi, de ne pas oublier le passé, de vivre pleinement le présent et en même temps d'envisager, de préparer notre propre futur, à l'aune de nos désirs, de nos penchants, de nos humeurs.

« Au début, j'ai cru que les jours défilaient sans altérer quoi que ce soit tout autour de moi et je ne pouvais concevoir de vieillir. J'étais né jeune, je resterai jeune toute ma vie. Je vivais dans une photo où seules les aiguilles des montres tournaient. Le reste s'était figé et quand les saisons changeaient, c'était forcément pour revenir à leur point de départ, sans avoir pris une ride entre temps. L'été dernier ressemblait trop à l'été que je vivais au présent pour que je m'aperçoive de quoi que ce soit. »

Paquo Campos, « Je voulais vous dire avant de mourir »,
A t r a m e n t a ,

<http://www.atramenta.net/lire/je-voulais-vous-dire-avant-de-mourir--partie-1/36429>

À chaque instant, notre cerveau (en réalité l'ensemble de nos neurones) reçoit une myriade d'informations provenant de chacune des parties de notre corps, même les parties les plus internes et intimes de lui-même, des

viscères, des muscles (dont le cœur), etc. les traite, les analyse, les range, les enregistre, les module, les relativise, les rappelle au besoin

L'ensemble des informations qu'un cerveau humain reçoit, traite, trie, analyse, et émet dépasse de loin les capacités de tous les ordinateurs connectés sur terre !

Notre cerveau est capable de détecter en une fraction de seconde le moindre changement dans l'environnement : c'est cette capacité qui nous a permis de perdurer en affrontant tous les dangers et en évitant des catastrophes.

Le temps tel que nous le ressentons est-il simplement cette capacité à sentir, à voir, à entendre, à toucher le moindre changement non seulement dans tout ce qui nous entoure, mais également dans notre propre personne.

Ainsi, lorsque nous éternuons, c'est une réaction réflexe due au fait que nous avons respiré un élément qui est considéré comme néfaste : microbe, substance biologique ou chimique allergique (pollen, gaz, polluant, etc.). Il en est de même des réactions allergiques à certaines substances ingérées. Il est connu que l'ingestion de certains champignons nous font immédiatement vomir. C'est là le résultat de toute une adaptation historique de l'homme à son environnement. Il est d'ailleurs malheureux qu'en cas d'ingestion de champignons du genre amanite phalloïde, nous ne réagissions que de manière retardée, après plusieurs jours, alors que les alcaloïdes contenus ont déjà fait leur œuvre souvent létale. Notre réaction à certains microbes n'est pas toujours la plus adéquate et les vaccins sont venus pallier cette insuffisance.

Ce n'est pas un scoop de déclarer que le troisième millénaire dont nous entamons seulement la deuxième décennie, sera le siècle des neurosciences : un bond quantitatif et surtout qualitatif dans la compréhension du cerveau.

D'ores et déjà, la neurologie et les neurosciences ont fait des progrès spectaculaires et là où l'on ne voyait qu'un enchevêtrement de neurones, de synapses, de dendrites et de connexions diverses, on commence à voir une sorte de « tissu » :

« Les fibres nerveuses semblent s'organiser selon deux directions privilégiées : de gauche à droite et de l'arrière vers l'avant du cerveau. »

(« Ce résultat va dans le sens de travaux récents selon lesquels ces deux axes structureraient l'ensemble du cortex ; la couche supérieure des hémisphères cérébraux ; et se mettraient en place dès le début de la vie fœtale. »

Arnaud Cachia, de l'université Paris-Descartes, utilisant la technique de l'IRM de diffusion, cité dans *La Recherche*, n°465, juin 2012, p. 25.

Les sciences cognitives ont mis longtemps à émerger : de Platon qui soutenait que les pensées sont un pâle « reflet » du « monde des idées » (où se trouve ce monde ?) à Aristote qui voyait plutôt les idées comme des formes de la nature (il se rapprochait déjà de nos conceptions), et Kant pour qui nous possédons des « schèmes » dans le cerveau qui nous permettent de classer, de ranger, de relier les objets ou les animaux (il y a certes du vrai là-dedans, mais est-ce bien tout ?), aux théories psychologiques balbutiantes. Il fallait à tout le moins comme préalable partir du concret pour aller au concret, se débarrasser de la gangue spirituelle, bref ranger Dieu dans un placard, repartir du début.

Toutes les expériences psychologiques, depuis Pavlov jusqu'aux behavioristes, ont certes fait avancer la science cognitive. Mais il fallait d'abord comprendre le cerveau pour comprendre un minimum la pensée.

Ce n'est que quand les sciences neurologiques ont émergé, grâce à la découverte d'outils d'imagerie, d'abord statique, puis fonctionnelle, que l'on est sorti du brouillard. Beaucoup reste certes à découvrir, mais on avance maintenant en terrain défriché. Les connexionnistes, la cybernétique, l'informatique, les modèles neuronaux ont permis de comprendre un peu mieux les relations qui existaient entre les diverses parties du cerveau.

La révolution cognitive est venue lorsqu'on a considéré le cerveau, non pas comme une sorte d'ordinateur, mais comme un organisme vivant : ce fut la tâche de Francisco Varela, jeune chercheur d'origine chilienne. Pour lui, « l'esprit humain n'est pas un ordinateur qui calcule et manipule des symboles abstraits », c'est plutôt « un organisme vivant plongé dans le vivant ».

Depuis, son modèle s'est élargi, complexifié, au gré des découvertes en neurologie, en biologie, en psychologie cognitive, et il ne se passe pas de jour sans qu'une nouvelle découverte en neurosciences ne vienne ajouter

une explication à une partie de ce qu'on a à peine compris. On parle maintenant de cognition distribuée : le cerveau est composé de multiples faisceaux ayant chacun une fonction déterminée. Nous avons appris que les neurones ne sont pas les seules cellules qui interviennent dans la cognition : les astrocytes jouent également un rôle non négligeable. L'étude des maladies neurodégénératives a permis de comprendre certains processus qui ont permis de mieux mettre en lumière l'ensemble des fonctionnements internes.

Toutes les sciences, dont les statistiques, sont maintenant intégrées à la science cognitive : statistiques (cf. Thomas Bayes, et son théorème dont nous avons parlé dans le chapitre « Cause première… cause toujours ! Stanislas Dehaene parle de « révolution bayésienne »)), mathématiques, économie, physique, y compris la théorie quantique des champs, grâce à Roger Penrose – les neurones « miroirs » seraient-ils liés à une sorte de phénomène ressemblant à l'intrication quantique ?), nous a aidé dans la compréhension du fonctionnement du cerveau. Ce serait grâce à ces neurones miroirs que nous éprouvons de l'empathie envers nos semblables et que la souffrance d'autrui révèle comme un écho en nous-mêmes.

Bien plus : il existerait dans le cerveau une sorte « d'aire de la foi » qui nous pousserait à envisager des réponses *ultimes* à des problèmes que nous nous posons. Notre propension à croire à l'au-delà, à Dieu (ou à un être supérieur) pourrait trouver son origine dans cette aire du cerveau, phénomène accéléré par l'intrication quantique. La réponse à la recherche de Dieu serait dans notre cerveau même. La trouver permettrait de comprendre pourquoi nous sommes *poussés* vers la foi et cela nous donnerait du même coup la possibilité pratique, scientifique de s'en extraire, de s'émanciper de cette croyance qui chez la plupart des êtres humains limite leur action par peur d'un jugement d'une entité supérieure, sans supprimer cette sorte d'estime de soi ou ce calme qu'éprouvent ceux qui sont habités par la spiritualité-religiosité (qu'elle soit chrétienne, bouddhique, chamanique ou animiste).

Une équipe de chercheurs italiens du CNR-ISMN (Conseil National de Recherche – Institut pour l'Étude des Matériaux Nanostructurés) de Bologne, en collaboration avec d'autres instituts publics et privés, sous la

direction de Michele Muccini a même inventé un microprocesseur biocompatible capable de « parler » et d'interagir avec des neurones. Fonctionnant actuellement in vitro, ces microprocesseurs seraient adaptés pour qu'à la prochaine étape, ils soient prêts à inter-réagir directement in vivo.

Quand le cerveau fonctionne bien, c'est une vraie merveille ! Nous nous souvenons du passé, nous apprécions le présent et nous entrevoyons l'avenir, nous faisons des projets. Bref, tout baigne.

Paradoxalement, nous ignorons où siège le centre de notre notion de temps.

Mais il suffit qu'un grain de sable vienne perturber le fonctionnement de notre cerveau (maladie, accident, mauvaise hygiène de vie, deuil, etc.) pour que tout semble s'écrouler autour de nous. Nous n'avons plus la même appétence, nous ne voyons plus le monde comme avant, nous craignons ce qui peut nous arriver dans le futur.

Tel est notamment le cas lors de la sénescence naturelle (vieillesse normale) du cerveau.

Des expériences récentes sur les abeilles menées par la Norvégienne Gro Amdam à l'Université d'État de l'Arizona auraient permis de mettre en évidence le rôle protecteur contre le stress cellulaire et les maladies neurodégénératives et cela simplement en obligeant les abeilles butineuses dont la durée de vie est courte (cinq à six semaines) à s'occuper des larves. Cette nouvelle fonction aurait permis de conserver intactes leurs capacités cognitives.

Chez l'humain, ces capacités cognitives sont sujettes à bien des accidents. Ainsi, lorsqu'une personne à laquelle le corps mamillaire est atteint, elle souffre de grave amnésie antérograde et il lui est impossible de se souvenir de ce qu'elle vient de faire il y a une heure à peine. Elle vit en quelque sorte prisonnière du « temps présent ». On l'appelle *psychose de Korsakoff*. « Sans passé (ni avenir), enlisé dans un moment constamment changeant, vide de sens. Dans tous ces états (…), le monde se trouve démantelé, indéterminé, réduit à l'anarchie et au chaos – l'esprit n'est plus « centré », même si les facultés intellectuelles formelles sont parfaitement intactes ». (Oliver Sacks, *L'homme qui prenait sa femme pour un chapeau*, Le Seuil, coll.

Qu'est-ce que le temps ?

Points/Essais, p.48) [106]

Le « sens » du temps

« Croire n'est pas connaître : si l'on croit, on ne connaît pas ; si l'on connaît, on ne croit pas, mais on sait. »

Théophraste d'Erèse (-371 à -287)

Les neurosciences ont à l'heure actuelle le vent en poupe : on aimerait comprendre un peu mieux comment fonctionne notre cerveau, cette *merveilleuse machine, cet organe d'une complexité à couper le souffle*.

Ainsi, le nombre de chercheurs en neuroscience est en train d'exploser et des fonds de plus en plus importants sont débloqués pour tenter d'y voir un peu plus clair dans la compréhension du fonctionnement du cerveau.

Nous avons parlé, plus avant, dans le chapitre « Cause première… cause toujours ! », des différents projets qui visent à étudier le cerveau : projet SPAUN, projet SyNAPSE, projet Human Connectome ainsi que le projet HBP (Human Brain Project).

Combien de sens avons-nous ? À l'école on nous parlait toujours des cinq sens : voir, entendre, toucher, sentir, goûter (sens de la vue, de l'ouïe, du toucher, de l'odorat et du goût). Quand un professeur me posait la question, je me souviens que, bravache, je citais également le …sens de l'humour.

Chacun de ces sens peut se subdiviser en une kyrielle d'autres : sens de la couleur et des tons, sens du parfum et des fleurs, sens du chaud et du froid, sens de la musique et du rythme, sens du sucré et du salé, etc.

Il semble cependant qu'à la suite d'études sérieuses, nous soyons en possession de bien plus de sens que nous le croyions.

Ainsi, dans l'oreille interne, qui nous sert à entendre avons-nous également un organe appelé système vestibulaire qui nous permet d'avoir le sens de l'équilibre, ce qui est fort utile pour ne pas tomber d'une échelle ou de grimper sur un mur sans perdre l'équilibre de la marche. Les trapézistes, les alpinistes doivent vraisemblablement avoir un sens de l'équilibre hors du commun.

Paul Vidal, du Centre d'Etudes de la Sensorimotricité à Paris, nous en apprend un peu plus :

« Le système vestibulaire est composé de cinq accéléromètres, trois canaux semi-circulaires qui détectent les accélérations angulaires, ainsi que l'utricule et le saccule qui détectent les accélérations linéaires. »

Dans notre corps, nous avons plusieurs systèmes qui fonctionnent chacun sur un rythme propre : cycle du sommeil, cycle de la température du corps, de la digestion, liée à différents cycles de sécrétion de différentes glandes (surrénale, pituitaire ou hypophyse, pinéale ou épiphyse, thyroïde), cycle de la consommation d'oxygène, du rythme cardiaque, de la division cellulaire, de la reproduction (ovaires et testicules).

Le rythme circadien est lié ainsi que son nom l'indique (circa die) à l'alternance jour/nuit, mais il existe aussi des rythmes liés aux saisons, aux besoins énergétiques. L'on sait par exemple que la synthèse des protéines se fait à des moments précis du jour et de la nuit. Une carence en lumière peut perturber le bon fonctionnement de l'organisme et développer une série de réactions qui nous font « broyer du noir ».

« Nous butons sur un lot d'éclopés des greniers, valets mnésiques, danseurs inertes sur la piste d'un passé vapoureux. Leurs entrechats sournois, leurs bonds mauvais, semblent surprendre la seconde ; périple spacieux autour d'impressions vives, visions d'antan laissant l'âme amèrement sucrée. »

L o s e r E s t e b a n , S a l e T e m p s ,
http://www.atramenta.net/lire/sale-temps/30744/2#oeuvre_page.

D'où nous vient donc cette faculté de pouvoir appréhender le « passage du temps » ?

Lorsque nous écoutons de la musique, surtout lorsque nous connaissons déjà celle-ci parce que nous l'avons déjà entendu et qu'elle nous a enchantés, nous sommes imprégnés de la succession de notes et nous sommes en quelque sorte dans l'expectative du flot d'harmonies que nous le savons d'ores et déjà va survenir et nous nous mettre parfois dans une sorte d'extase.

Il en est presque de même lorsque nous lisons un poème déjà lu : nous connaissons intimement les passages et pourtant nous les relisons, comme pour faire revivre le bonheur éprouvé.

Cette appréhension du temps qui passe, cette notion *intuitive du temps* provient-elle simplement du devenir, du mouvement donc, ou de la vitesse

finie et limitée – qui va de 10 à 100 mètres par seconde – du *transfert d'informations* (influx nerveux) entre les terminaisons nerveuses sensorielles et le cerveau, entre les quelque deux cents milliards de neurones eux-mêmes liés entre eux par l'intermédiaire des axones et des dendrites, du transfert des neurotransmetteurs, chaque neurone étant relié à quelque dix mille autres, faisant en sorte que les informations qui circulent au moyen d'impulsions électriques d'une durée d'une milliseconde environ, d'une différence de potentiel électrique de quelques dizaines de millivolts, et par l'échange, entre synapses, d'ions (neurotransmetteurs) ?

L'idée qu'il y aurait une connexion entre notre faculté d'attention et le temps n'est pas nouvelle : notre attention envers le temps a des effets directs sur notre perception du temps, elle a un effet multiplicateur. Si l'on s'ennuie, le temps paraît traîner en longueur. Si l'on s'amuse, le temps paraît fuir à toute vitesse.

Marc Wittmann, du Département de Psychophysique Empirique et Analytique, de Freiburg, en Allemagne, a bien mis en évidence qu'un objet qui se dirigeait vers un observateur est perçu subjectivement plus long qu'un objet statique ou qui s'éloigne de l'observateur, c'est ce qu'il nomme « effet de dilatation temporelle ».

Les mouvements dits « réflexes » ne sont pas des mouvements excessivement rapides chez l'homme : le temps de réaction le plus rapide est en moyenne de 200 millisecondes. Il peut atteindre, chez les sportifs de haut niveau (coureurs du cent mètre, de rallye, course automobile) les 100 millisecondes. Voilà pourquoi les starting blocks sont d'une part réglés par rapport à la longueur des jambes, mais également paramétrés pour qu'ils considèrent comme un faux départ (et donc annulent celui-ci) si des temps de réaction inférieurs sont détectés (qui est la durée qui correspond au temps minimal nécessaire à l'influx nerveux pour être entendu par les oreilles, traité par le cerveau et atteindre les muscles des jambes). Depuis 2010, aucun faux départ n'est toléré et ils sont assimilés à de la tricherie.

C'est toujours l'influx nerveux qui « donne l'ordre » aux muscles de se contracter, et cela de manière tout à fait coordonnée, ce qui est un exploit,

car cela permet au mammifère que nous sommes de nous déplacer, de nous vêtir, de nous nourrir, mais également de parler, de communiquer avec notre face, nos mains, nos yeux.

L'apprentissage de la coordination motrice est le premier principal enjeu chez le bébé : fixer son regard sur les objets familiers, les toucher, puis apprendre à bouger, à ramper et enfin à se lever et marcher. Chez l'être humain, ce sont les muscles de l'œil qui sont les plus rapides, environ cinq fois plus que les autres muscles.

Il est des animaux chez qui la vitesse musculaire est phénoménale : le serpent à sonnette, la baudroie pêcheuse, certains oiseaux. Des chercheurs de l'université de Philadelphie en collaboration avec un centre de recherche du Danemark ont découvert il y a peu qu'il existe chez certaines espèces de pipistrelles (vespertilion de Daubenton) des muscles qui sont jusqu'à cent fois plus rapides que nos muscles des mains et jusqu'à vingt fois plus rapides que les muscles oculaires : ce sont les fibres musculaires de leur larynx qu'ils utilisent afin d'émettre des sons à haute fréquence et ainsi de repérer leur proie !

Il y aurait dans le cerveau humain, d'après le modèle de Matell et Meck (2000) tiré de Meck et Diaye (2005) repris dans la thèse de Martin Roy « La perception du temps chez les personnes schizophrènes », p. 238, des oscillateurs corticaux présentant des modes de décharges oscillatoires avec des périodes différentes et lorsqu'une certaine durée s'est écoulée, seuls certains neurones déchargent de façon synchrone (modèle striatal beat-frequency (SBF)) : « L'activité neuronale corticale est synchronisée par l'occurrence d'un stimulus pertinent puis se poursuit sous forme d'une distribution d'oscillations de fréquences différentes ».

Tout dernièrement, Arnaud Cachia, Marie-Odile Krebs et Thérèse Jay, chercheurs à l'Université Paris Descartes, sont même parvenus, grâce à des technologies innovantes (logiciel sophistiqué développé par les chercheurs du CEA (Neurospin) des données d'IRM anatomique, à détecter des variations dans les formes en trois dimensions (3D) des cerveaux de certains patients qui souffrent de schizophrénie. Ces déformations seraient dues à des perturbations qui interviennent lors des transformations à des étapes-clefs du développement cérébral. Ainsi, les calculs ont montré chez

les patients avec des signes neurologiques mineurs, des perturbations du plissement du cortex.

« On en déduit qu'il y aurait eu des perturbations lors des étapes-clefs du développement du cerveau, entraînant des trajectoires de développement cognitif différentes ». (…) « Une des prochaines étapes sera l'identification des gènes du neurodéveloppement qui sont impliqués », concluent-ils.

Les principaux axes de recherche de cette équipe sont l'intégration cognitive et la dysconnectivité, la plasticité neuronale et la régulation émotionnelle. Ils sont d'avis que certains mécanismes biologiques sous-jacents pourraient être transversaux et dépasser les classifications diagnostiques habituelles. Encore une fois, la transdisciplinarité et le « latéroscope » se montre un outil pratique et efficace pour faire avancer la science.

L'empan mnésique de la mémoire de travail (mémoire à court terme) ne serait, d'après le psychologue américain George M. Miller (1920-2012), que de sept éléments (plus ou moins deux). La notion du devenir et du temps pourrait-elle provenir de même du rapport entre la fugacité de certaines chaînes de la mémoire (mémoire de travail) et de la persistance de l'information (mémoire procédurale, mémoire épisodique), du rapport entre réversibilité/irréversibilité (en tout cas limité dans le temps) de ces réactions (un souvenir qui marque ne peut s'effacer immédiatement, il s'estompe à la longue lorsque les molécules organiques qui normalement « précipitent », cristallisent en quelque sorte les souvenirs, se défont ou sont noyées dans d'autres, ou bien encore lorsque les connexions de neurones sont mécaniquement « cassées » suite, par exemple à un traumatisme, à une invasion bactérienne, virale, ou à l'intervention d'autres molécules externes ou encore au manque d'oxygène qui provoque une ischémie et la mort de neurones). Il y aurait sur les axes des dendrites des petites « nodosités » et l'on pense qu'il se pourrait que ces nodosités aient quelque chose à voir avec la persistance de nos souvenirs.

Pour qu'il y ait sensation de passage du temps, il faut qu'il y ait changement, mouvement : le cerveau enregistre des informations visuelles,

auditives, tactiles, olfactives, thermiques, etc. et les enregistre après les avoir traitées ou les traite après les avoir enregistrées. Ces informations enregistrées sont continuellement disponibles et rappelables à volonté. Dès qu'il y a d'autres informations, le cerveau reçoit, intègre, compare, assimile les informations nouvelles avec celles qu'il a emmagasinées antérieurement. S'il y a changement, il l'aperçoit immédiatement et le cas échéant envoie un signal aux ères motrices du cortex. Cela nous permet par exemple de voir qu'une voiture se dirige vers nous et qu'il y a intérêt à faire un ou plusieurs pas sur le côté, parfois de manière très rapide, urgente.

Des expériences réalisées par Benjamin Libet (1916-2007) neurologue au Centre de Neurosciences à l'Université de Californie à Davis, ont montré des phénomènes assez étranges : en opérant un patient, Libet a eu l'idée de stimuler électriquement son cortex et voir sa réaction. L'on sait que lors d'une opération au cerveau, le patient reste entièrement conscient. Le patient a déclaré sentir des fourmillements dans la main. Libet eut alors l'idée de stimuler la main du patient. Celui-ci déclarait avoir la sensation de fourmillement une demi-seconde après la stimulation, qu'elle soit sur la main ou sur le cortex. Libet s'attendait à ce que la stimulation directe du cerveau soit pratiquement instantanée (dix millisecondes maximum). Bien plus, en stimulant en même temps le cortex gauche et la main gauche, le patient avait la sensation de fourmillement dans les deux mains (ce qui est normal) mais le fourmillement à la main droite survenait après celui à la main gauche (ce qui est contre-intuitif). Le cerveau interpréterait donc comme réelle la stimulation à la main gauche et le réseau de fibres nerveuses répondrait presque instantanément à la sollicitation. Il semblerait même que notre cerveau soit toujours en éveil et anticipe en quelque sorte les réactions qu'il doit accomplir dès qu'une sollicitation (influx) intervient. Le cerveau repasserait constamment « le plat » de ce qu'il vient de sentir et parviendrait ainsi à agir dès le signal du danger (par exemple lorsque nous touchons une plaque chauffante). Nous savons par ailleurs que Roger Penrose ne s'explique cette rapidité que par un processus quantique.

Si aucun changement ne se profile, nous avons l'impression que le temps s'est figé, qu'aucun danger ne nous guette et un certain ennui s'installe.

Pour Etienne Klein, nous éprouvons alors le véritable « cours du temps » : le temps devient incompressible, le temps s'opacifie. Cependant, il peut aussi arriver que le cerveau s'habitue à un danger courant : c'est le cas par exemple des ouvriers zingueurs sur les toits. Cette habitude du danger peut provoquer une perte de la vigilance et être à l'origine d'accidents stupides.

Selon le modèle d'horloge interne de Gibbon et Church (1984), « l'horloge interne est composée d'un émetteur qui émet des impulsions, et d'un accumulateur. Plus il y a d'attention accordée au temps, plus l'interrupteur laisse passer d'impulsions et plus le temps paraît long. C'est pourquoi, à l'inverse, le temps paraît plus court si moins d'attention est accordée au temps. Les impulsions s'accumulent ensuite dans l'accumulateur en vue d'être transférées dans la mémoire de travail et d'être comparées à un standard en mémoire de référence. Les processus décisionnels interviennent alors. » J. Gibbon & R.M. Church, *Sources of variance in an information processing theory of timing*, Erlbaum : Hillsdale (cité in *Psychologie du temps chez les personnes schizophrènes*, Thèse de doctorat de Martin Roy, 2010).

Le syndrome du savant, défini par le chercheur Darold Treffert, comme « une condition rare dans laquelle les personnes avec des troubles du développement (y compris l'autisme) ont un ou plusieurs domaines de compétence, de capacité ou d'excellence qui est en contraste avec les limitations d'ensemble de l'individu ». Certains n'hésitant pas à parler de « savants idiots » pour ceux qui ont une déficience cognitive, ce qui est souvent loin d'être le cas. Ces capacités, ces compétences, peuvent être d'origine génétique mais elles peuvent aussi être acquises (accident, maladie cérébrale, lésion). Leur point commun étant une mémoire prodigieuse, « très profonde mais extrêmement étroite ».

Ainsi, le savant autiste britannique Stephen Wiltshire, né le 24 avril 1974 de parents originaires de l'ouest de l'Inde, muet lorsqu'il était très jeune, possède une mémoire eidétique (photographique) prodigieuse, lui permettant de dessiner dans les plus fins détails un paysage après l'avoir vu pendant peu de temps, par exemple après un petit tour en hélicoptère. Sur son site, <http://www.stephenwiltshire.co.uk/> on peut voir la qualité et la finesse de ses œuvres. Parmi ses œuvres, celles qui sont

vraiment étonnantes, ce sont ses panoramas (Tokyo, Rome, Londres, New York) réalisés tous de mémoire.

L'hypermnésie ou syndrome d'hyperthymésie consiste en la capacité d'avoir une mémoire autobiographique prodigieuse, le sujet atteint de ce syndrome étant incapable d'oublier les épisodes de sa propre vie. Ceux qui en sont atteints peuvent raconter leur journée complète (y compris le temps qu'il faisait, les nouvelles vues à la télévision, etc.) dans le moindre détail. Jill Price et Marilu Henner, dotées d'hypermnésie, ont fait l'objet d'émissions de télévision à succès (60 Minutes) aux Etats-Unis. Elles décrivent leur don plutôt comme une fatalité, le flux constant, irrépessible, incontrôlable de leurs souvenirs les épuise. On connaît les madeleines de Proust et la manière dont un petit souvenir peut en évoquer d'autres pour finir par retracer tout un pan de sa propre histoire. Ici, cependant, ce sont des milliers de petits souvenirs qui en rappellent une myriade d'autres qui eux-mêmes en font remonter des milliers à la surface de la mémoire sémantique. On conçoit que cela peut être déroutant !

Dans son livre « Embracing the Wide Sky », Daniel Tammet, écrivain attachant, autiste atteint du syndrome d'Asperger, explique que s'il parvient à retenir sans trop de difficultés les 22.000 décimales de π (rapport entre la circonférence et le diamètre du cercle), c'est parce qu'il voit les décimales comme des « *formes complexes en trois dimensions avec des couleurs et une texture* », ce qui lui a permis de les réciter parce qu'elles se présentaient dans sa tête comme un « panorama numérique ». [107]

Tammet soutient par ailleurs le projet de faire du 14 mars « la journée de π » : chez les Anglo-Saxons, la date s'écrit 3/14 (le mois d'abord, le jour ensuite) qui sont les trois premiers chiffres (3,14) du nombre π . Pour lui, ce nombre est *un gigantesque poème numérique*. Durant la fête, il invite les gens à appréhender π en écrivant des « pièmes », des poèmes dont les mots contiennent un nombre de lettres du nombre π (un peu comme le poème qui permet de retenir les premières décimales^[9] mais il en existe différentes variantes). (cfr. <http://trucsmaths.free.fr/Pi.htm#poeme>)

Il est tout de même surprenant et curieux que Daniel Tammet voie π comme des formes complexes *en trois dimensions*. Le nombre π serait-il

la véritable clef qui permette de passer d'une dimension inférieure à une dimension supérieure ? [108]

En effet, lorsque vous regardez la circonférence par rapport au diamètre d'un cercle, vous avez l'impression que la courbe s'éloigne de la droite (force centrifuge), tout en s'en rapprochant chaque fois un peu paradoxalement, comme si deux forces contradictoires s'exerçaient, l'une l'éloignant, l'autre la rapprochant.

N'est-ce pas ainsi aussi que la gravitation et la force centrifuge de notre Lune lui permet de décrire un cercle presque parfait autour de la Terre ?

Pi, nombre « univers » se retrouve étrangement partout dans l'Univers. Bizarre, vous avez dit bizarre ? Ou plutôt irrationnel et transcendant, vous avez dit irrationnel et transcendant ?

Malgré tous les efforts fournis pour tenter de transmettre leur don, les autistes savants ne sont jamais parvenus à leurs fins.

Ce don a aussi une contrepartie : Daniel Tammet a les plus grandes difficultés à se souvenir d'un visage, chose qui pour nous gens « normaux » est d'une facilité déconcertante.

La manière dont sont agencées les liaisons des neurones voire les faisceaux de neurones permettrait peut-être d'expliquer la différence de traitement des informations reçues.

La génétique parviendra-t-elle à trouver quels sont les gènes impliqués dans la survenance de ces facultés extraordinaires ? À moins qu'il ne s'agisse que d'une réorganisation de faisceaux neuronaux.

Une étude IRM sur l'un des autistes savants laisse à penser que leur lobe temporal et leur noyau caudé serait hypertrophié. Or, le noyau caudé est associé à la mémoire procédurale et est lié aux troubles compulsifs.

En tout état de cause, on pourrait penser que si la thèse révolutionnaire de Roger Penrose est confirmée (le cerveau **est** un ordinateur quantique), ces mémoires prodigieuses, ces capacités de calcul phénoménaux pourraient mettre en évidence des états intriqués de la matière à l'intérieur du cerveau (neurones, synapses, influx nerveux, cellules gliales, etc.). Pour réaliser le Graal que serait l'ordinateur quantique, il « suffirait » de découvrir comment fonctionne exactement le cerveau d'un savant autiste ou plutôt ce qui le distingue d'un cerveau quelconque.

Les recherches actuelles sur la « pensée quantique » m'apparaissent aller en ce sens (voir l'article « Une pensée quantique » de Mark Buchanan dans la revue « Le monde des Sciences » de juin/juillet 2012) : Le physicien Diederik Aerts de l'Université de Bruxelles, pense que les mathématiques de la théorie quantique décrivent bien la logique quantique qui pourrait s'appliquer au raisonnement humain. Jérôme Busemeyer, économiste à l'Université de l'Indiana pense que « les probabilités quantiques peuvent fournir un meilleur cadre pour la modélisation de la prise de décision humaine . »

Dominic Widdows (chercheur à Google Research) et Trevor Cohen, de l'Université du Texas soutiennent que les opérations quantiques sont un moyen puissant de trouver des associations jusqu'alors méconnues. Or, ce sont ces associations « étonnantes » qui sont la source de nombreuses découvertes. Ainsi, si l'on adapte la logique quantique aux moteurs de recherche et l'on sait que Google est très puissant à cet égard, on permettrait à ces moteurs de se rapprocher du raisonnement humain. Si cette démarche atteint son but et permet de récolter des fruits, on parlera de « découvertes du Savant Google » ! Cette « logique floue », pas toujours logique mais suffisamment efficace, serait une réponse adaptative du cerveau pour trouver une solution et prendre une décision dans un environnement très complexe. C'est en tout cas l'avis de Peter Bruza de l'Université de Technologie du Queensland en Australie pour qui « les contraintes auxquelles nous sommes confrontés sont souvent l'ennemi de réponses tout à fait précises et justifiées ». Le projet MAYA vise à adapter l'informatique et les réseaux à un internet composé de mille milliards de nœuds (trillion nodes en anglais des Etats-Unis, pays qui utilise l'échelle courte pour représenter les nombres). Le protocole IP V6 a remplacé IP V4 justement pour pallier l'engorgement auquel on était arrivé. Les bases de données relationnelles qui sont employées dans les modèles client/serveur datent déjà de plus de vingt ans et vont devenir totalement obsolètes. « Votre lampe ne sait pas que votre téléphone existe » et c'est pour remédier à cette lacune que des « piles intermédiaires » seraient créées pour mettre sur pied une infrastructure, une architecture d'interopérabilité qui élimine les limites entre les différents nœuds. Allié à l'informatique quantique, cette architecture va

exploser les possibilités de traitement, et ce n'est pas un hasard si le département militaire américain s'y intéresse grandement.

Les neurosciences, elles, permettraient même d'expliquer comment naîtraient nos sentiments, nos sympathies et nos antipathies. Ces agencements inextricables mais réels, fruit de notre propre histoire, seraient liés à des épisodes vécus qui ont laissé des traces dans les liaisons neuronales, un peu comme les branches d'un arbre sont le résultat de forces contradictoires (génétique, éléments nutritifs, météorologie, vents, gel, accidents, etc.).

Ainsi, dans notre cerveau nos « obsessions » ne seraient alors que des cercles vicieux (raisonnements récurrents sans fin), tandis que notre persévérance, notre opiniâtreté, notre « obstination » à poursuivre devant les difficultés rencontrées, seraient au contraire des cercles « vertueux » en quelque sorte, dus au câblage de notre cerveau (qui est faut-il le rappeler plus ou moins sphérique).

Par ailleurs, le fait que nous ayons deux hémisphères (gauche et droit) reliés entre eux par les faisceaux de neurones, de substance blanche (corps calleux) et qui se partagent les tâches avec le cervelet, devrait avoir une incidence sur notre façon de sentir le temps (en gros : imagination pour l'hémisphère droit ; calcul, traitement, devenir pour l'hémisphère gauche).

Avoir deux hémisphères, c'est un peu également avoir deux cerveaux, avec bien entendu une sorte de « chef d'orchestre » (l'hypothalamus) qui veille à la synchronisation, à la bonne marche du fonctionnement des deux hémisphères.

De ce point de vue, chaque être humain serait son propre jumeau : nous serions des auto-siamois.

*« The brain is wider than the sky
For put them side by side
The one the other will contain
With ease, and you beside. »*

Emily Dickinson, Complete Poems, 1924, Part One : Life, CXXVI

Même si la très agréable vision poétique d'Emily Dickinson, poétesse hors norme américaine du Massachusetts (1830-1886), peut être suivie jusqu'à un certain point, il est certain que le ciel (le monde, l'Univers) contient non seulement notre cerveau mais également tous les cerveaux existants. L'Univers est le plus vaste des cerveaux… puisqu'il les contient tous. On peut certes comprendre qu'à l'époque d'Emily Dickinson, la connaissance de l'Univers qu'avaient les poètes, pour peu qu'ils s'intéressent à la cosmologie – la relativité générale était connue des spécialistes – n'était pas aussi vaste que nous disposons aujourd'hui grâce aux nouveaux médias. Mais il se peut que la poétesse identifie le cerveau avec la faculté d'imagination… un cerveau pensant peut en effet avoir une vision infinie de l'univers.

Il est vrai que cette merveille qu'est notre cerveau peut avoir conscience (mais une conscience bien locale, partielle, incomplète) du monde. C'est la complexité du cerveau qui permet d'appréhender le monde : il est patent que la complexité peut comprendre le simple, l'inverse n'est pas vrai. Mais il faut pour cela que le cerveau fonctionne normalement. C'est loin d'être toujours le cas : il suffit qu'un accident vasculaire cérébral (AVC) vienne détruire un petit pourcentage (parfois moins de cinq pourcent) d'un cerveau, mais à des endroits clefs pour qu'il cesse d'être performant.

Jill Bolte Taylor, une neurologue américaine, est la seule neurologue à avoir vécu en personne un accident vasculaire cérébral, alors qu'elle n'avait que 37 ans.

Son discours à la conférence TED est tellement vivant, tellement vrai que c'est cela qui l'a fait connaître du grand public. (la conférence peut être suivie sur le site : http://www.ted.com/talks/jill_bolte_taylor_s_powerful_stroke_of_insight.html)

Jill Bolte Taylor est également une artiste et est à l'origine de l'« Ode to the Brain » que vous pourrez regarder avec plaisir sur youtube : <http://www.youtube.com/watch?v=JB7jSFeVz1U>.

Voilà qui est loin de la rumeur qui voudrait qu'on n'use en moyenne que 10% de notre cerveau ! La réalité est qu'on a besoin constamment de la totalité de notre cerveau (et en bon état de fonctionnement) pour vivre normalement.

De nouvelles recherches voient le jour depuis le début du 21^e siècle, concernant ce qu'on appelle la « cohérence quantique ». À notre échelle macroscopique, la *cohérence* quantique n'est plus observée. Pourquoi ? Il semblerait qu'à notre échelle (disons à partir du micromètre pour faire court) les propriétés quantiques des objets sont perdues de par leurs interactions réciproques et par l'action de leur environnement : on parle alors de *décohérence*. De nouvelles propriétés émergent lorsque les objets quantiques sont assemblés en matière : un photon, un électron, un proton ou un neutron ne se comportent pas individuellement comme une boule de billard (alors que la bille de billard est composée de protons, de neutrons, d'électrons, de photons, etc.).

Il est en effet apparu que l'efficacité de certains transferts d'énergie (entre autres pour la synthèse chlorophyllienne qui convertit en énergie pratiquement 100% de la chaleur provenant du soleil) ne peuvent s'expliquer uniquement par les réactions classiques :

« Des études ont documenté le fait que les molécules qui absorbent la lumière dans certaines protéines intervenant dans la photosynthèse, transfèrent de l'énergie en accord avec la mécanique quantique plutôt que selon les lois classiques, et cela y compris à des températures ambiantes. Ceci contredit le dogme qui prévalait au 20^e siècle selon lequel la cohérence quantique à longue portée accuserait une décohérence à des températures qui prévalent dans les systèmes biologiques. » (Gregory Engel and al. Nature, vol. 446, pp. 782-6, April 2007)

(Cf. <http://www.quantum-mind.co.uk/protein-c180.html>)

De nouveaux calculs ont démontré définitivement la chose : en calculant les vibrations (encore une fois des oscillations, des ondes!) des pigments végétaux utilisées pour le transport de l'énergie au sein des macromolécules des cellules, l'équipe de chercheurs de l'University College de Londres, Alexandra Olaya-Castro et Edward O'Reilly, ont

constaté sans ambiguïté possible qu'elles sont si petites que seule la mécanique quantique est à même de les décrire de manière correcte.

En fait, lorsque l'énergie collective de vibration de deux chromophores atteint le niveau équivalent à l'énergie de transition électronique des chromophores, un phénomène de résonance apparaît et un échange d'énergie a lieu. Et cela sans aucune perte secondaire d'énergie. Recyclage à 100% donc.

Et ce qui est encore plus intéressant, c'est qu'ils ont constaté que les changements de structure des chromophores comme par exemple dans notre système de vision, ou la reconnaissance d'une molécule par notre système olfactif pourrait être du même type : la dynamique quantique des ondes vibrationnelles en serait la cause.

Et il semblerait en effet, à l'étude du nanoplancton vivant dans les grandes profondeurs où la lumière n'arrive pratiquement plus, et à l'étude de certaines algues marines, que des antennes protéiques et des protéines spécifiques, permettent de mieux capter l'infime lumière et d'utiliser la *cohérence quantique* pour optimiser leur rendement, pouvant aller jusqu'à 95% des photons incidents ! Tout le processus de réactions biochimiques se déroulant dans le stroma des chloroplastes s'appelle le « cycle de Calvin » du nom du biochimiste américain Melvin Calvin qui l'a découvert et qui lui valut le prix Nobel de chimie en 1961. Quand on sait que les panneaux photovoltaïques atteignent péniblement un rendement de 15 à 25%, on se rend compte facilement l'intérêt qu'il y aurait à développer un processus technique qui imiterait la nature en utilisant la cohérence quantique.

Si cela se confirme, cela donnerait une preuve éclatante à la théorie de **Roger Penrose**, selon lequel la conscience dans le cerveau ne pourrait s'expliquer que par un phénomène de cohérence quantique. Voilà pourquoi le cerveau peut, en vibrant à l'unisson avec l'univers, à différentes fréquences, « embrasser l'univers » et le comprendre (Daniel Tammet).

La cohérence quantique dans le fonctionnement du cerveau permet de comprendre pourquoi nous avons à certains moments ces intuitions qui nous semblent si « évidentes » tout d'un coup. Cette « fulgurance » dans la compréhension de phénomènes parfois très complexes (résolution d'un problème très difficile, voie de sortie d'une situation inextricable, mise en

rapport de phénomènes pourtant très éloignés l'un de l'autre) devrait être étudiée et exploitée pour parvenir à la maîtriser et être une des tâches les plus urgentes, les plus intéressantes pour le développement des sciences.

Si nous gardons cette théorie en mémoire, nous pouvons très bien expliquer toutes les expériences vécues par des personnes ayant été en état de « mort imminente » (ou en anglais NDE « near death experience ») : la cohérence quantique produite par le cerveau permettrait d'aller plus loin dans l'état de conscience et ne serait plus limitée aux influx reçus par nos sens mais permettrait de *créer* un état de conscience global où nous serions sensibles à toutes les perturbations (auditives, visuelles, magnétiques, etc.). En regardant attentivement ce que nous en rapportent les personnes qui ont vécu ce genre d'expérience d'état de « mort imminente », il semble bien que leur conscience du temps ne soit pas modifiée fondamentalement. Par contre, l'état de « béatitude » dans laquelle semblent baigner ceux qui l'ont expérimenté laissent croire qu'il y aurait une décharge massive d'endorphines naturelles dans le cerveau. Il y a là tout un champ d'expérimentation scientifique à développer, sans tomber dans les excès délirants de la parapsychologie.

Le récent numéro de Science et Vie d'avril 2011 intitulé « La Vie serait quantique » va dans ce sens de manière toujours très spectaculaire : les trois piliers de la vie qui défient la chimie (la chimie est incapable seule d'apporter des réponses claires) – la photosynthèse, l'activité enzymatique et la stabilité de la molécule d'ADN – deviendraient explicables si l'on se réfère à la physique quantique. La photosynthèse la plus efficace serait celle qui utilise la cohérence quantique pour augmenter son rendement, proche des 95% ! Quand on sait qu'elle est responsable du recyclage par assimilation de près de 100 milliards de tonnes de carbone chaque année, on comprend l'importance de celle-ci dans l'écosystème mondial.

La physique quantique vient s'insérer de manière surprenante dans la biologie. Bravo Roger Penrose : quelle intuition ! Voilà un prochain prix Nobel de physique qui sera bien mérité ! Nous allons dans les prochaines années vivre une véritable révolution dans le domaine de la science de la vie, qui va avoir des répercussions notables sur toutes les autres sciences : entre autres la neurologie et l'étude de la conscience.

Car si cela se confirme, on pourra dire : **l'ordinateur quantique existe, c'est le cerveau humain**. Seul le cerveau humain est capable d'intégrer autant d'informations reçues, penser à lui-même, se projeter dans l'avenir, surveiller la route, veiller aux différentes fonctions du corps qui le protègent et le nourrissent, effectuer des calculs, se souvenir du passé et apprendre du présent. Le cerveau est de manière étonnante, intriqué avec l'univers. La multitude des états quantiques se reflète ainsi dans le cerveau humain. Certes, l'on savait déjà que le cerveau est un ordinateur biochimique d'une complexité effarante. Penrose va beaucoup plus loin : pour lui, la pensée ne peut s'expliquer que par des processus quantiques.

Toutes les tentatives visant à construire un ordinateur quantique se justifient dès lors que la science la plus pointue de l'homme vise à construire un ordinateur qui fonctionnerait vraiment comme un cerveau humain.

Faut-il d'ailleurs rappeler que la recherche de pointe concernant les nouveaux ordinateurs qu'on est en train de concevoir et fabriquer, en plus du degré de miniaturisation des transistors (on pense maintenant passer sous la barre des 5 nanomètres !), vise à organiser les composants à la manière des neurones humains.

Il reste à concevoir également des langages de programmation adaptés : on ne programme pas un ordinateur quantique comme on programme un ordinateur fonctionnant sur base du système binaire. Que de belles perspectives !

Pour ce qui est du cerveau et de son fonctionnement, notons également que certaines molécules ont le pouvoir de réveiller, « raviver » même des souvenirs apparemment perdus, bien que non effacés : il resterait donc dans notre cerveau une trace, si infime soit-elle, de ce souvenir (pensez à la madeleine trempée dans le tilleul de Marcel Proust qui lui fait revivre toute une période de sa vie à Cambray).

[À propos du livre « A la recherche du temps perdu » de Proust, Pierre Mertens dit : « *Monsieur Proust s'est dit à un moment donné : « J'ai perdu mon temps, je vais devoir le regagner. » Le temps perdu, le temps retrouvé, jamais un écrivain n'a annoncé le projet de façon aussi littérale. On n'a pas vécu pour rien.* » Interview de Pierre Mertens par Jacqueline

Lempereur, in Randonnée littéraire, Séminaire 1998, Les Auteurs de nos Régions, René Lardinois, éditeur,]

Alors, lorsque vous vivrez un événement extraordinaire, digne d'être rappelé à des milliards de reprises, cachez-le, mettez-le en lieu sûr comme un diamant dans son écrin et regardez-le, revivez-le autant de fois que vous pourriez le désirer par la suite. Voilà le véritable message de Marcel Proust et la madeleine, ce peut être un parfum vous rappelant votre première nuit d'amour !

La société Alzheimer canadienne, dans son département « Recherches », a réussi à raviver des souvenirs uniquement par stimulation électrique de certaines zones profondes du cerveau.

[Dr Jack Diamond, Directeur de recherches à la société canadienne Alzheimer : « *Une micro-électrode a été implantée dans l'hypothalamus, une région profonde du cerveau qui contrôle de nombreuses fonctions dont l'appétit. Le but était de stimuler électriquement les cellules nerveuses (les neurones) situées dans cette région pour activer la libération d'hormones qui agissent à leur tour sur le cerveau et suppriment l'appétit. On visait, bien entendu, un résultat à long terme (une perte prolongée de l'appétit). Toutefois, il s'est produit un événement relativement immédiat durant le traitement électrique du patient.*

En effet, le patient a soudainement dit qu'il se rappelait un souvenir (vieux de 30 ans) et, au fur et à mesure que l'intensité de la stimulation électrique augmentait, les détails devenaient plus exacts. » site : <http://www.alzheimer.ca/french/research/brainstim.htm>.

Le dossier de la revue La Recherche de juin 2012 consacré à la mémoire contient de nombreux articles passionnants.

Ainsi, l'article de Marie-Loup Eustache et Béatrice Desgranges nous apprend que « La maladie d'Alzheimer arrête le temps ». en altérant la mémoire des malades. Par contre ceux-ci conservent une représentation d'eux-mêmes plus jeunes mais de manière cohérente avec ce qu'ils sont devenus.

Francis Eustache, neuropsychologue à l'Université de Caen, dans un article de la revue scientifique « La Recherche » (n°49), nous apprend que :

« La mémoire peut être définie comme la fonction qui permet d'enregistrer, de stocker puis de rappeler les informations. En ce sens, elle est unique. Mais à y regarder de plus près, on s'aperçoit de sa multiplicité. Par exemple, nos connaissances comprennent à la fois des faits objectifs, comme la situation d'une ville sur une carte, mais aussi des événements liés à notre histoire personnelle, avec des émotions qui y sont associées. C'est pourquoi les spécialistes considèrent qu'il existe différents types de mémoire, qu'ils appellent « systèmes », en raison de la complexité des réseaux de neurones sur lesquels ils sont fondés. »

Selon d'autres scientifiques, le souvenir pourrait être ravivé par la création d'autres connexions neurologiques plus ou moins identiques à celles perdues. Ainsi, le dogme selon lequel on naîtrait avec un nombre donné de neurones pour la vie serait battu en brèche par les nouvelles découvertes scientifiques en matière neurologique. Ainsi, selon Fred H. Gage, chercheur au laboratoire de génétique à l'Institut Salk, en Californie, il naîtrait chaque jour au sein de notre cerveau, entre 10 et 30 mille neurones (appelés pour cela néoneurones) à partir de cellules souches, principalement dans l'hippocampe, siège de notre mémoire et de notre faculté d'apprentissage. Imaginez ce qu'il risque de se produire si nous trouvons un moyen d'accélérer la production de ces néoneurones !

[V o i r s u r l e s i t e <http://www.larecherche.fr/content/actualite/article?id=14669> « Naissance de neurones et mort d'un dogme » :

« La récente étude sur le néo-cortex des primates a mis en évidence des neurones nouveaux dans trois régions du cortex associatif (les zones pré-frontale, temporale inférieure et pariétale postérieure) ; en revanche, malgré un examen attentif, il n'a été observé aucun renouvellement dans le cortex strié. Ce résultat est particulièrement intéressant, car le cortex associatif joue un rôle important dans les fonctions cognitives de haut niveau, alors que le cortex strié intervient dans le traitement des informations d'origine visuelle. »]

Écoutons Jean-Pierre Changeux lorsqu'il nous dit :

« Auparavant, on croyait que nous naissions avec un nombre définitif de neurones. Or, en 2003, Jean-Pierre Lledo et son équipe de l'Institut Pasteur ont réussi à comprendre cette neurogenèse au niveau cellulaire. Ils ont démontré que certaines catégories de cellules gliales se transforment en neurones et que ces neurones arrivent à se développer et à se reconnecter non seulement à quelques neurones voisins mais à tout un réseau fonctionnel dans le bulbe olfactif : ces neurones sont attirés dans cette région par une molécule sécrétée par le bulbe olfactif. En 2008, la même équipe a montré que cette neurogenèse s'intensifiait à la suite d'une lésion ayant entraîné la perte du sens olfactif. Ils ont donc pu établir un lien causal entre les niveaux moléculaire et cognitif (l'olfaction) ».

[Jean-Pierre Changeux, in « La Recherche » n°441, 2010, article « Une science de l'esprit se dessine », p.101.]

Il existe donc de belles perspectives en matière de régénération fonctionnelle : une lésion n'est donc plus nécessairement définitive.

La mémoire phénoménale de certains savants – je pense immédiatement à Euler – , poètes (Rimbaud), artistes (Léonard de Vinci), serait liée à ces connexions sinon supplémentaires, du moins différentes dans l'organisation des faisceaux de neurones du cerveau : on connaît les dons de synesthésie qui permettent aux « heureux » possesseurs de ces connexions (synesthésiques) de voir les sons reliés à des couleurs, des nombres reliés à des saveurs, des sons ou des tonalités diverses.

Il y a fort à parier que la Torah, l'équivalent de la Bible en hébreu (en réalité, ce sont les 5 mêmes livres formant le Pentateuque) ait été l'œuvr d'un ou de plusieurs synesthètes qui « voyaient » les mots selon la couleur qu'ils formaient en s'additionnant. En effet, en hébreu, les lettres sont en même temps des chiffres (les 9 premières lettres sont les chiffres de 1 à 9, les neuf lettres suivantes sont les dizaines de 10 à 90, et les 4 dernières sont les centaines de 100 à 400 – les Arabes également utilisent ce système). On voit donc que pour quelqu'un possédant ce don, il lui est très facile de retenir l'ensemble du texte de la Torah et l'on comprend pourquoi les copistes de la Torah n'ont jamais changé une seule lettre (il y aurait paraît-il une exception…) depuis

le début ! Cela a donné d'ailleurs tout le courant des kabbalistes qui interprètent la Torah (la Bible) comme un immense rébus métaphysique au sens « caché » connu seulement de quelques-uns.

Selon certains chercheurs spécialisés dans la manière dont le cerveau perçoit les couleurs, nous serions tous encore quelque peu synesthètes, car cette faculté serait innée chez l'humain mais nous aurions perdu une partie de cette faculté avec l'âge, car le cerveau se débarrasse de certaines connexions pour être plus efficace. Ainsi, toutes les « illusions d'optique » qui, soit dit en passant n'affectent pas que les hommes (les chats aussi sont victimes de certaines illusions : cfr <http://video.repubblica.it/natura/l-illusione-ottica-delle-spirali-inganna-anche-il-gatto/121547/120032>), « illusions auditives » ou « illusions de saveurs » seraient particulièrement dues au fait que notre cerveau reconstruit ce qui va devenir la sensation.

De plus, la structure même de notre cerveau en différentes mémoires : *mémoire de travail* (à court terme : on retient environ 7 chiffres mais 25 syllabes quand même), ensuite quatre mémoires à long terme : *mémoire sensorielle* qui nous permet de nous souvenir des perceptions dont nous avons fait l'expérience (je me souviendrai toujours de la fois où j'ai mis ma main sur une plaque brûlante), *mémoire épisodique* (qui nous permet de revivre intensément certaines scènes de notre histoire, de notre vie, parfois avec une intensité, une émotion intactes, et que nous ressasons sans cesse sans nous en rendre toujours compte), *mémoire procédurale* (certains automatismes reliés à un savoir-faire : ce sont des mouvements répétés, rythmés, tendant à un but précis ; exemple : nous avons appris à aller à bicyclette, ça ne s'oublie pas), *mémoire sémantique* (tout ce que nous savons sur le monde, notre culture générale) nous aide dans l'appréhension du temps. Nous traitons notre vécu réel à l'aide de nos neurones, nous emmagasinons nos connaissances, nos souvenirs, de manière séquentielle mais aussi souvent de manière parallèle. En plus de ces quatre mémoires à long terme, il y aurait également, Endel Tulving, de l'Université de Toronto, le système de représentation perceptive qui prend en charge par exemple le stockage de la forme et de la structure des objets, des visages, des mots (en dehors de leur signification qui est du ressort de la sémantique).

Ainsi donc, à peine ai-je fini de penser au concept immédiat, présent du temps, que ce concept est transmis sous forme d'impulsions électriques et de réactions chimiques organiques d'une partie du cerveau à une autre via des faisceaux pré-câblés de neurones ou de nœuds (carrefours) pour être traité, « engrangé », classé, tout en restant à ma disposition pour une réflexion ultérieure grâce au câblage des fonctions du cerveau. Tout cela constitue donc de l'information, du sens. C'est donc dans la pratique réelle que cette information nous est physiquement connue.

La pensée laisse donc des traces **physiques**, matérielles et énergétiques dans le cerveau. Cela corrobore donc la deuxième hypothèse de l'esprit utilisant la matière pour exister. Les traces mnésiques (engrammes) désignent les substrats physiques (moléculaires, neurologiques) que les souvenirs laissent dans le cerveau. (Cf. Christine Bastin et al., *The Neural Substrates of Memory Suppression : A fMRI Exploration of Directed Forgetting*, dans Plos One, janvier 2012,

Dans cette expérience, on demande à une série d'étudiants (20 à 32) ans, hommes et femmes, d'essayer de ne se souvenir que des 50 mots (marqués « à retenir ») et 50 mots (« ne pas retenir »). À la fin de l'expérience, on présente 50 mots accompagnés d'une autre série de mots qui ne sont inclus ni dans l'une ou l'autre catégorie et sans tenir compte du fait que les mots vus étaient « à retenir » ou « ne pas retenir », et cela afin de voir quels sont les mots qui restent, peu importe qu'ils soient dans la première ou la seconde catégorie.

Résultat : les sujets ont reconnu 83% des mots à retenir et un peu plus de 50% de ceux qu'il fallait oublier. Les expérimentateurs sont ainsi parvenus à démontrer l'existence d'un « effet d'oubli dirigé ».

Les interconnexions des neurones permettent cependant au cerveau (la partie consciente, immédiate qui correspond en quelque sorte aux registres

et au compteur ordinal d'un ordinateur ; comparaison n'est pas raison certes, car le cerveau est bien plus compliqué qu'un ordinateur et permet de travailler de manière massivement parallèle), de garder une sorte de « résumé » de cette information et de la mettre à disposition « immédiate » (limitée par la vitesse de transfert des informations ; 100 m/s ; et la vitesse des réactions).

Notre notion intuitive de temps (et de l'instant) est donc en grande partie fonction de la vitesse réelle de transfert des informations dans notre cerveau. Cette vitesse, limitée, permet d'évaluer nos « réflexes » et est utilisée par les coureurs automobiles pour calculer leur trajectoire, leur vitesse de réaction (en millisecondes), le temps de freinage, etc. Nous avons aussi intimement la notion de « vitesse » et nombreux sont ceux qui se sont laissés griser par elle et l'ont payée de leur vie ;

Il est des lésions dans le cerveau qui font que la personne qui en souffre ne parvient pas à appréhender le mouvement de manière continue : elle ne voit qu'une image fixe par exemple toutes les demi-secondes. Le mouvement lui paraît en quelque sorte brisé, saccadé, et non comme un flux ainsi que nous le voyons, nous qui ne sommes pas atteints de ce handicap. On voit donc là que notre compréhension du temps est intimement liée à notre manière d'appréhender le mouvement.

Le temps « subjectif » qui nous fait sembler long une partie de notre vie (par exemple lorsqu'on s'ennuie) provient du peu d'informations, du manque de mouvement objectif ou subjectif dont est nourri notre cerveau : celui-ci entre en une sorte de petite léthargie et se fixe sur les informations que nous possédons comme souvenir (on tourne en rond) et nous fait sembler long le temps, comme si le temps s'étirait alors que le temps (ce qui permet, rend possible la durée, c'est-à-dire le cours du temps) reste bien entendu identique à lui-même. Le meilleur exemple en est ce que décrit Dino Buzzatti dans « Le Désert des Tartares » : au lieu de vivre une aventure, des événements militaires, des confrontations, des déplacements de troupes, le héros est contraint à ne faire qu'attendre la venue de

l'ennemi (les Tartares) et cette attente est le seul et unique objet du livre.

Nous pouvons cependant aussi « et c'est heureux ! » tenter par nous-mêmes d'opacifier le temps, de le rendre le plus incompressible possible en l'étirant, en le vivant pleinement : par une belle fin d'après-midi d'été, sur la plage, essayez de goûter pleinement le plaisir de vivre en essayant en quelque sorte de faire durer, de prendre conscience du bonheur qu'apporte chaque seconde, ou même chaque dixième de seconde ! Essayez, ça vaut bien le karma»;

A contrario, lorsque nous sommes passionnés, excités par ce que nous faisons, par notre travail, nos loisirs, une liaison amoureuse, les informations se succèdent rapidement, se bousculent et notre cerveau n'a pas le temps de se fixer sur une information (par exemple agréable) mais suit le déroulement des informations et le temps paraît dès lors s'accélérer.

[9] Que j'aime à faire apprendre ce nombre utile aux sages »;

Temps romanesque ou temps dans la fiction

*« Ite contat su tempus, sos afannos,
ite contan fastizos e matana
si fitianu falat, che funtana,
su riu de s'amore chentza dannos. »
(Que peuvent bien compter le temps, les peines,
Que peuvent bien compter les ennuis, les tourments
si de l'amour intact le torrent
coule, chaque jour, telle un fontaine?)
Franco Piga, Nadale 2006*

Tous les écrivains qui ont raconté une histoire, qu'elle soit entièrement inventée ou inspirée de faits réels se sont efforcés de placer dans le temps leurs personnages, fussent-ils eux-mêmes fictifs ou réels.

Même lorsqu'il s'agissait de faits mythiques comme dans l'Iliade ou l'Odyssée, une invention de toutes pièces comme « L'Âne d'Or » d'Apulée ou de raconter des faits d'armes qui ont réellement eu lieu, il fallait à leur créateur, poète, dramaturge, romancier ou historien, réussir à donner du sens au récit, à la pièce de théâtre ou au roman pour que l'oeuvre fût digne d'être lue, jouée ou chantée et que cela perdure dans le temps.

Aucune oeuvre ne déroge à la règle, même lorsqu'il s'agit de contes ou de science-fiction : « Il y avait une fois, dans un pays lointain, etc. » ou « En l'an de grâce etc. », voire « La civilisation X, dotée d'arsenaux et de technologies inconnues jusqu'ici, se développa en 3750 de notre ère, etc. ».

Une étude très fouillée en ce sens a été menée par Guy Vaes (1927-2012) dans son ouvrage « La flèche de Zénon », parue pour la première fois à Anvers, en 1966 à la Librairie des Arts, et réédité avec quelque ajout, aux éditions Labor dans la collection « Poteau d'angle » en 1994.[109]

Analysant les ouvrages de Henry James, Faulkner, Tchekhov, Tolstoï, Flaubert, Joyce et Chesterton (pour ne citer que quelques exemples), Guy Vaes montre comment le temps dans l'oeuvre romanesque est une grandeur agissante et occulte.

Ne s'agissant pas – de l'avis de l'auteur lui-même – d'un essai philosophique, Guy Vaes se démarque des philosophes qui érigent leur étude en système mais nous livre plutôt d'une sorte d'état des lieux du roman de fiction : il ne veut rien démontrer, il veut simplement montrer, en partant du fait qu'une fiction se développe grâce à des personnages qui vivent, parlent, se heurtent ou s'associent à d'autres personnages, leur donnant de ce fait une cohérence interne ou comme le dit l'auteur, dans l'oeuvre de fiction « il faut que disparaisse le raisonnement », qui est le propre d'une oeuvre philosophique ou scientifique.

*« De l'ivresse à venir le vin déjà est ivre,
Sur la table le pain se souvient de l'épi,
Un poète endormi dans l'arbre devient livre :
Qui rêve la forêt prend la forme d'un nid. »*

Marc Alyn, En septembre

L'intervalle de temps dans lequel se meuvent les personnages peuvent être très courts comme dans « Vingt-quatre heures dans la vie d'une femme » de Stefan Zweig ou très long comme dans « Une vie ou L'Humble Vérité » de Guy de Maupassant, voire s'étalant sur plus d'une centaine d'années comme dans le Cycle Fondation d'Isaac Asimov.

Comme en physique, le roman s'il est obligatoirement situé dans le temps, est également inséparable d'un lieu géographique : Troie pour l'Iliade, Londres pour Dickens, Paris pour Hugo, la Mancha pour l'inénarrable Don Quichotte de Miguel de Cervantes Saavedra.

Si le temps a tendance à s'étirer longuement pour le jeune officier Giovanni Drogo dans « Le Désert des Tartares » de Dino Buzzati, dont l'attente interminable et les longs préparatifs pour un combat qu'il attend mais ne viendra jamais, chez Emile Zola, par contre, le temps s'accélère au fur et à mesure que l'on découvre la trame du récit : l'intrigue (la trame, le mouvement des personnages) s'accélère à chaque page pour se terminer dans le drame qu'on suppose et qui immanquablement survient (il en est bien sûr ainsi dans *Germinal*, adapté plusieurs fois à l'écran).

L'étude de Guy Vaes est trop dense, trop précise pour être ici résumée. Une lecture approfondie de cet ouvrage est plus que conseillée : que ce soit le Nouveau Roman sous l'impulsion d'Alain Robbe-Grillet (1922-2008) ou les ouvrages classiques (réalisme, naturalisme, romantisme, symbolisme) français ou étrangers, sont décortiqués à la lumière de l'instant, cet élément incontournable et « dur » du temps. Guy Vaes a pour le surplus inauguré la Chaire de poétique de l'Université catholique de Louvain (Louvain-la-Neuve) avec une suite de conférences sur « Le regard romanesque ».

Le temps sociologique

« Il existe, à la racine de nos jugements, un certain nombre de notions essentielles qui dominent toute notre vie intellectuelle ; ce sont celles que les philosophes, depuis Aristote, appellent les catégories de l'entendement : notions de temps, d'espace, de genre, de nombre, de cause, de substance, de personnalité, etc. Elles correspondent aux propriétés les plus universelles des choses. Elles sont comme les cadres solides qui enserrent la pensée ; celle-ci ne paraît pas pouvoir s'en affranchir sans se détruire, car il ne semble pas que nous puissions penser des objets qui ne soient pas dans le temps ou dans l'espace, qui ne soient pas dénombrables, etc. »

Emile Durkheim, *Formes élémentaires de la vie religieuse*, Introduction II, p. 20.

(Texte téléchargeable sur le site : http://classiques.uqac.ca/classiques/Durkheim_emile/formes_vie_religieuse/formes

Fondateur de la sociologie scientifique moderne, Emile Durkheim (1858-1917) nous apprend que le « fait social » ne peut se réduire à la somme des parties qui constituent la société : en cela, il est profondément dialectique. Car vous pouvez étudier autant que vous voudrez, individuellement, chacun des êtres qui composent une société, vous ne saurez jamais ce qu'est vraiment une société : une société ce n'est pas la simple somme des êtres qui la composent. Il s'agit d'un tout autre objet. Pour comprendre cela, il faut non seulement prendre du recul, mais surtout voir, étudier les relations réciproques complexes, les mouvements de pensée, les actions et réactions des groupes, des classes, qui forment l'ensemble de la société : « Extériorité, étendue et contrainte caractérisent le fait social ».

« La première règle et la plus fondamentale est de considérer les faits sociaux comme des choses (…) » enchérit Durkheim dans « Les Règles de la Méthode sociologique » (The Rules of the sociological method, The Free Press, 1982). Depuis Durkheim, c'est devenu une évidence et personne n'oserait aller à contre-courant et revenir à une

sociologie scolastique. Voyez également son livre « Les règles de la méthode sociologique », paru aux éditions Flammarion en 1988.[110]

Depuis, tout le monde s'accorde à penser que l'étude sociologique est une science qui nous apporte une quantité immense de données qui permettent de mieux comprendre l'humanité sous toutes ses formes. En ce sens, une culture en vaut une autre. De même, une civilisation n'est pas supérieure à une autre parce qu'elle est différente.

Au niveau historique, on peut cependant voir une évolution certaine dans chacune des civilisations : après leur naissance, celles-ci évoluent avec le temps, avec les connaissances engrangées, avec les découvertes, avec le degré de technologie, etc. Tout être vivant naît, grandit, meurt. Il ne pouvait en être autrement avec les civilisations. Comme les connaissances croissent exponentiellement, il va de soi que le degré de complexité d'une civilisation évolue à l'aune de cet accroissement.

Dans ce cadre, le « temps sociologique » se doit d'être étudié objectivement, c'est-à-dire également comme « une chose ».

Plus près de nous, l'anthropologue américain Edward Twitchell Hall (1914-2009) distingue le temps « monochrome » et le temps « polychrone ».

Le temps monochrome est linéaire, précis, divisé à l'extrême (time is money) et s'écoule uniformément tandis que le temps polychrone est imprécis, mou, riche de flâneries et d'interférences multiples.

« Dans un système polychrone, l'accent est mis sur l'engagement des individus et l'accomplissement du contrat plutôt que sur l'adhésion à un horaire préétabli. Les rendez-vous ne sont pas pris au sérieux et, par conséquent, souvent négligés ou annulés. Le temps, dans le système polychrone, est traité de façon moins concrète que dans le système monochrome. Les individus polychrones perçoivent rarement le temps comme perdu et le considèrent comme un point plutôt qu'un ruban ou une route, mais ce point est souvent sacré. » Edward Twitchell Hall, La danse de la vie. Temps culturel et temps vécu, Ed. Seuil, Paris, 1984, p.60. [111]

Le temps, les rythmes, les temporalités, ne sont pas les mêmes suivant que l'on est ouvrier, artiste, cadre, patron d'entreprise ou encore rentier.

Ainsi, chaque classe sociale possède son temps propre, avec bien entendu, au sein d'elles, des variantes infinies selon les inclinations de

chacun.

La particularité des temporalités chez les classes aisées est le loisir ostentatoire : effectivement, ne devant aucunement travailler pour vivre, les membres de celles-ci peuvent se permettre de perdre du temps de manière improductive. À l'abri des contingences matérielles, les rentiers se moquent bien des horaires et passent leur temps à voyager, à flâner ou à faire du shopping où ils peuvent dépenser en une heure ce qu'un ouvrier aurait de la peine à gagner en un mois. Ce « temps de travail » ainsi que le temps extorqué, créateur de plus-value, sera analysé dans le chapitre suivant.

« *Perdre sa vie à gagner du temps, ou perdre du temps à gagner sa vie* » ; *Sommes-nous condamnés à cette triste alternative ?* »

Joël de Rosnay, *Le cerveau planétaire*, chapitre « *Pour une écologie du temps* », Ed. Olivier Orban, *Collection Points*, 1986, p.267 (ISBN : 2-02-009828-8)

En 1983 déjà, Jean-Louis Servan-Schreiber dénonçait, dans son livre « *L'Art du temps* », tout ce qui nous volait notre temps. Partant d'une étude de Alec MacKenzie, menée dans les années 1970, qui avait dressé une liste de la bande de voleurs de temps, il reprenait, en la développant, la liste en question. Il distinguait les « voleurs externes » (les autres) et les « voleurs internes » (c'est-à-dire nous-mêmes) et nous donnait une véritable « trousse de secours » afin de nous permettre de gérer notre temps. Parmi les chronophages externes, il listait (je joins mon commentaire pour signaler l'évolution dans le temps) :

- Tous les appels téléphoniques imprévus ou inutilement longs (ces interruptions chronophages n'ont fait que s'accroître et il n'y a pas un seul jour où ne recevions des appels téléphoniques de sollicitations diverses : pour nous inviter à une remise de cadeaux à l'ouverture d'un nouveau magasin, pour nous proposer des services dont nous n'avons nullement besoin, ou pour soi-disant nous faire gagner de l'argent en réduisant même les frais de communications !).
- Les visites de collègues ou collaborateurs entrant exposer leurs problèmes ou simplement faire la conversation.

- Instauration d'une politique de la porte ouverte, « devoir » de disponibilité. On appelle cela maintenant la flexibilité.
- Les visites de clients, de fournisseurs débarquant à l'improviste. Ici aussi, le phénomène a explosé. Le marketing est venu multiplier les sollicitations intempestives.
- Un personnel insuffisamment formé ou insuffisamment compétent (en particulier, secrétariat déficient). Il faut dire qu'auparavant, les entreprises formaient elles-mêmes leur personnel, maintenant, le personnel doit être formé, formaté, prêt pour le travail et immédiatement rentable.
- L'existence d'un patron, ou pire, de plusieurs patrons. Les multiples fusions d'entreprises ont certes diminué le nombre de patrons mais n'ont pas eu pour conséquence la diminution de leurs interférences.
- Les repas d'affaires, cocktails de promotion et autres soirées pour visiteurs étrangers : bien entendu, cela ne concerne en rien le petit personnel : ouvriers, petits employés.
- Les réunions trop fréquentes, trop longues, mal préparées : cela ne concerne que le cercle restreint des cadres ou des membres du conseil d'entreprise. Le personnel ouvrier doit continuer à bosser en toutes circonstances. Une petite exception pour les délégués syndicaux est néanmoins prévue.
- Multiples démarches administratives personnelles ou familiales : on parle énormément de simplification administrative. Le résultat est loin de répondre aux espérances, ce serait plutôt le contraire.
- Temps consacré à l'entretien, à la réparation de machines en panne (voiture, lave-linge, télévision). L'intégration de l'informatique dans les voitures a eu comme conséquence que le petit garagiste du coin ne peut plus vous dépanner (il ne peut investir dans de coûteux appareils, qui plus est différents pour chaque marque), la réparation des lave-linges, télévisions, aspirateurs, fours et autres appareils domestiques est devenue impossible et de toute manière non rentable. L'obsolescence programmée nous oblige à l'achat de nouveaux appareils tous les deux ans.

- La gestion des multiples rendez-vous, notamment pour les enfants avec nécessité de les y conduire : la diminution de l'offre des transports en commun, le manque d'intégration des différents lignes et moyens de transport nous obligent à avoir une voiture personnelle.
- Temps consacré au ménage, aux courses, à la cuisine : malgré les nouvelles technologies, malgré la multiplication des offres soi-disant alléchantes, il faut bien constater qu'au final, cela demande de plus en plus de temps pour des produits de moindre qualité, une malbouffe généralisée et l'explosion des déchets (emballages multiples). Le travail de la femme, qui est pour le surplus contrainte d'intégrer le marché du travail, n'a pas diminué.
- Multiples interruptions par les enfants et parents. Mais cela n'a pas que des inconvénients : le temps de la famille, de la socialisation, n'est jamais du temps réellement perdu.
- Agressions par des publicités omniprésentes sous mille formes captant notre attention. Ici aussi, on constate une explosion de la publicité, sous des formes de plus en plus chronophages et utilisant de plus en plus les nouvelles technologies. Rappelons au passage que la publicité n'apporte aucune plus-value : son coût est intégré dans le produit final.

Les « voleurs internes », quant à eux, sont bien évidemment tributaires de nos manques : paresse, indolence, absence de programmation, procrastination, indécisions, inertie au changement, dispersion dans les priorités, confusion, désordre, etc.

Nous avons pu assister, depuis les années 1970, à une pléthore de publications nous promettant de faire la « chasse au gaspi » en ce qui concerne le temps. Parmi ces livres, notons celui de Michel de Kemmeter, publié en 2006 aux éditions Racine [112]. Malheureusement, ainsi que le souligne Joël de Rosnay, il s'agit pour la plupart de simples « how-to » superficiels, de multiples recettes inconsistantes et le simple bon sens est préférable à l'application de celles-ci.

Personnellement, après l'achat (à un prix élevé) et la lecture (fastidieuse) d'un de ces ouvrages, j'ai nettement eu l'impression d'avoir « perdu mon temps ». Plutôt

Qu'est-ce que le temps ?

paradoxal pour un ouvrage qui vous promettait d'en gagner, non ?

Nous verrons dans le chapitre suivant que le temps de travail, lui, n'a pas été allégé, mais a subi des intensifications notables à chaque instauration de nouvelles méthodes de travail, de plus en plus « scientifiques ».

Le temps de travail

« C'est ainsi que d'emblée, l'économie des moyens de travail devient, en même temps, la dilapidation la plus brutale de la force de travail, un vol sur les conditions normales de la fonction du travail ; que le machinisme, le moyen le plus puissant de réduire le temps de travail, se convertit en le plus infailible moyen de transformer l'entière durée de la vie de l'ouvrier et de sa famille en temps de travail disponible pour faire valoir le capital ; c'est ainsi que le surmenage des uns détermine le chômage des autres et que la grande industrie, qui va à la chasse, par tout le globe, du consommateur nouveau, limite à domicile la consommation des masses à un minimum de famine et sape ainsi son propre marché intérieur. »

Friedrich Engels, Socialisme utopique et socialisme scientifique, Ed. Sociales, p. 33 [113]

« Ma télé fait des heures sup. Elle travaille plus quand je gagne moins. »

This is the End, Jean Marcel

<http://www.atramenta.net/lire/this-is-the-end/35408>

Le temps consacré à la production et à la reproduction, aussi bien de la famille, que de la société, a été longuement étudié.

Je n'y reviendrai pas et je prie mes lecteurs qui voudraient approfondir la matière de s'en référer aux classiques, disponibles partout en original et même en téléchargement, par exemple via Gallica (<http://gallica.bnf.fr>), Europeana (<http://www.europeana.eu/portal> puis dans le coin supérieur droit, choisir la langue désirée), l'Université du Québec (<http://http://classiques.uqac.ca/>), immateriel.fr (<http://librairie.immateriel.fr>) ou Google Books (<http://books.google.fr>).

Pour ce qui concerne la Belgique, Ben-Serge Chlepner, professeur à l'Institut de Sociologie Solvay et son livre très fouillé « Cent Ans d'histoire sociale en Belgique » retrace en quatre cents pages l'histoire économique et sociale, depuis la situation de la classe ouvrière au milieu du XIXe siècle jusqu'à la mise en place de structures « nouvelles » après la seconde Guerre Mondiale. La place du mouvement syndical, dans un pays parmi les plus riches et développés de la planète, y est très largement

relatée. [114]

Dans la préface, Henri Janne, le directeur de l'Institut de Sociologie Solvay replace bien le cadre de la lutte ouvrière dans la réduction du temps de travail, et la lutte pour des conditions décentes, passant avant tout par l'abrogation de la législation pénale existante, entre autres l'article 310 du Code pénal sur la « défense de la liberté du travail » qui en pratique interdisait le droit de grève.

« Aussi bien M. Chlepner met clairement en lumière que la tendance interventionniste des premiers catholiques sociaux était vivement stimulée par l'action des socialistes. En 1871 un ecclésiastique ayant estimé qu'il fallait au contraire « attendre courageusement l'heure providentielle, le temps béni de la conversion sociale », la revue l'Economie chrétienne lui répond : « Le temps presse, Monsieur, l'Internationale n'attend pas ». »

In préface à Cent Ans d'Histoire sociale en Belgique, B.-S. Chlepner, Editions de l'Université de Bruxelles, 1956, Cinquième tirage, 1983

Tout est dit : la revendication de la réduction du temps de travail est en réalité l'œuvre de l'Association Internationale des Travailleurs, dirigée par le géant de la critique de l'économie qu'est Karl Marx, œuvre poursuivie par l'Internationale ouvrière, également appelée Seconde Internationale, sous la direction de Friedrich Engels après la disparition de ce dernier [15] puis par la Troisième Internationale sous l'impulsion de Vladimir Ilitch Lenin.

On voit bien que Karl Marx avait prévu, anticipé ce que l'on a appelé après la « mondialisation ». À l'époque, la classe dirigeante craint cette mondialisation ouvrière comme la peste et freine des quatre fers. Maintenant, la finance internationale s'est appropriée cette mondialisation pour en faire un instrument de misère.

Il est regrettable que les thèses d'Antonio Gramsci n'aient pas obtenu plus d'écho : Gramsci a été abandonné dans les geôles du fascisme jusqu'à sa mort en 1937. Ce que Gramsci a subi en prison est le miroir de ce que les sociétés civiles ont connu sous le régime de Mussolini et de Hitler.

Avant l'Internationale, le travail n'avait pas de limite : les journées de travail étaient extrêmement longues, sans réelle limite, ni dans son extension, ni dans sa pénibilité, ni dans sa précarité, aussi bien pour les hommes que pour les femmes et même les enfants. Ainsi, à la société

Cockerill, avant 1948, le travail débutait à 5 heures 30 pour ne se terminer qu'à 19 heures si aucun incident ne venait troubler la production. Pour les enfants, c'était bien pire : à Gand, la Chambre de Commerce signale que la journée de travail des enfants (embauchés dès l'âge de neuf ans et même parfois dès 7 ans) s'établissait, en été depuis cinq heures du matin jusqu'à midi et de une heure de l'après-midi jusqu'à huit heures du soir et en hiver de la « pointe du jour » jusqu'à midi et de une heure jusqu'à dix heures du soir !

Il en a fallu des luttes, des grèves, des batailles sociales pour en arriver à ce que nous connaissons aujourd'hui. Et dire que certains croient que c'est un cadeau du patronat ; ou de politiciens sensibles et philanthropes ! En réalité, lorsqu'on lit les arguments patronaux, on constate qu'ils n'ont guère varié : on va mettre en péril la rentabilité des entreprises, on va créer une crise majeure, il ne servira plus à rien d'investir, etc. C'est exactement le contraire qui s'est produit : les travailleurs étaient plus réjouis à leur poste, ils étaient plus frais et dispos et leur productivité augmentait et ; enrichissaient encore plus leurs patrons. Grâce à cela, on a pu développer l'enseignement, la recherche, la démocratie en a bénéficié également puisque le suffrage universel en est la conséquence directe.

Si nous reprenons l'histoire des techniques et des inventions, nous ne pouvons être étonnés de voir que chaque progrès technique est accompagné d'une diminution de la quantité d'heures prestées pour subvenir à ses besoins fondamentaux.

L'homme de Cro-Magnon, notre ancêtre direct, passait la majorité de son temps à rechercher la nourriture. Il se nourrissait de baies, de graines, de racines, de feuilles et toutes les fois qu'il le pouvait, de viande, lui apportant les protéines nécessaires à sa subsistance. En inventant les armes (lance, sagaie, propulseur, hache, harpon, fronde, arc et flèche), la chasse devint beaucoup plus facile.

Avec la découverte et la maîtrise du feu, déjà connue par Homo Erectus il y a 450.000 ans, nos ancêtres purent non seulement se chauffer, s'éclairer et donc être moins soumis aux caprices du temps, mais également de cuire les aliments et donc être moins sujets aux intoxications alimentaires.

Puis en domestiquant le chien il y a quelque trente mille ans, l'homme trouva en lui une aide appréciable, aussi bien pour la défense que pour la chasse.

L'invention de l'agriculture, il y a quelque dix mille ans, a permis à nos ancêtres de se sédentariser, ce qui a entraîné également le développement de l'habitat, construction de huttes, puis de maisons. Elle a été le début de ce qu'on appelle la révolution néolithique.

La domestication du cheval, du mouton et de la chèvre, il y a quelque neuf mille ans, ont permis à la société humaine de s'affranchir de la nécessité de se mettre en danger en chassant les animaux sauvages, de se déplacer plus vite, de transporter des charges, de chasser le petit gibier avec plus de chances de résultats, et avec moins de risques.

Le bœuf, lui, domestiqué il y a quelque six mille ans, a donné à l'humanité non seulement la viande, mais également le lait de la vache ainsi que tous les dérivés : beurre, fromage. Le bœuf a démultiplié aussi la force de travail du cultivateur. Cela a permis une explosion démographique, une première division du travail et le début d'une véritable économie.

Évidemment, avec la création d'un surplus, une partie de la société s'est arrogé le pouvoir de mettre la main sur ce surplus. La société de classes était née. Et la lutte de classes devait immanquablement débiter.

On aurait pu croire que la révolution industrielle et le machinisme, qui a permis à l'homme de démultiplier sa force de travail allait avoir pour conséquence une nette diminution du temps consacré à la production. C'était sans compter sur la soif de pouvoir de ceux qui possédaient et maîtrisaient l'appareil de production.

Ainsi, Karl Marx, dans son livre « Le Capital », dénonce :

« Il est évident par soi-même que le travailleur n'est rien autre chose sa vie durant que force de travail, et qu'en conséquence tout son temps disponible est de droit et naturellement temps de travail appartenant au capital et à la capitalisation. Du temps pour l'éducation, pour le développement intellectuel, pour l'accomplissement de fonctions sociales, pour les relations avec parents et amis, pour le libre jeu des forces du corps et de l'esprit, même pour la célébration du dimanche, et cela dans le pays des sanctificateurs du dimanche, pure niaiserie ! Mais dans sa

passion aveugle et démesurée, dans sa gloutonnerie de travail extra, le capital dépasse non seulement les limites morales, mais encore la limite physiologique extrême de la journée de travail. Il usurpe le temps qu'exigent la croissance, le développement et l'entretien du corps en bonne santé. Il vole le temps qui devrait être employé à respirer l'air libre et à jouir de la lumière du soleil. Il lésine sur le temps des repas et l'incorpore, toutes les fois qu'il le peut, au procès même de la production de sorte que le travailleur, rabaissé au rôle de simple instrument, se voit fournir sa nourriture comme on fournit du charbon à la chaudière, de l'huile et du suif à la machine. »

K. Marx, Le Capital, Troisième section – La production de plus-value absolue (p. 221-222) Marx/Engels Gesamtausgabe, Traduction de M. J. Roy. Paris, 1872-1875

Néanmoins, malgré tout, les idées de liberté et d'égalité ont fait leur chemin et il est impossible d'arrêter des idées, n'est-ce pas ?

À la faveur (si l'on peut dire) de la récente crise financière – non encore terminée et pour cause – les öuvres de Karl Marx et surtout ses analyses ont été redécouvertes par les penseurs et économistes contemporains. La fin du bloc de l'Est et la dérégulation à tout-va ont en vingt ans à peine fait resurgir les pires tares de la société marchande. Chassez le naturel, il revient au galop ! « Le capitalisme porte en lui la guerre comme la nuée porte l'orage » disait en substance Jean Jaurès dans un discours du 7 mars 1895 à la Chambre des communes.

L'invention de l'ordinateur, de l'informatique, et finalement des réseaux, culminant de nos jours avec le réseau des réseaux (Internet) et des différents réseaux sociaux, font que l'information circule à la vitesse de la lumière. Est-ce à dire que la vie est devenue plus agréable et plus sereine ? Que nenni !

« Utiliser le temps comme un atout et non comme une contrainte ou un handicap, avait échappé depuis fort longtemps à toute réflexion logique de l'ensemble de la société. Les forces de l'ordre n'échappaient pas à cette dégénérescence intellectuelle humaine, dotée du réflexe pavlovien de suivre l'évolution des technologies et leurs vitesses d'exécution, et non plus celle de l'existence humaine, empreinte de sagesse et d'efficacité. Les hommes créent des machines qui leur imposent leurs manières d'agir et de

penser. Qui est l'outil de quoi en définitive ? Le monde évoluait dans la précipitation, et non plus dans la rapidité. »

Joanny Guillaumot, SNK Saturday Night Killer « Matignon doit payer »
E d . I n L i b r o V e r i t a s
http://www.inlibroveritas.net/lire/feuilletage/oeuvre39191-page179.html#page_223.

Dire qu'il y a encore des dirigeants pour prôner de « travailler plus pour gagner plus » alors que l'on sait que la productivité du travail a décollé, tandis que la hausse du salaire réel n'a pas suivi. Sans compter l'indexation qui ne suit pas l'augmentation réelle des prix (modifications apportées dans le calcul de l'index, inflation, etc.). Mais l'on sait pertinemment que ce slogan est destiné à leurrer une fois encore les travailleurs politiquement peu conscients.

« On observe cependant que, bien qu'il y ait une corrélation positive entre croissance économique et évolution des salaires réels, ceux-ci n'ont pas augmenté au même rythme que la croissance économique. Cela corrobore la thèse selon laquelle la hausse des salaires a été inférieure à celle de la productivité. On constate que la part des salaires dans le PIB a diminué. »

Des politiques de l'emploi pour une justice sociale et une mondialisation équitable : rapport VI, International Labour Organization, 2010, p. 41

Si c'est Organisation Mondiale du Travail qui le dit…

Logiquement donc, puisqu'il y a augmentation de la productivité, une diminution drastique du temps de travail devrait intervenir. Or, ce n'est pas le cas. Cherchez l'erreur.

C'est exactement ce que propose l'anthropologue David Graeber : la technologie étant ce qu'elle est, on ne devrait plus travailler que quatre heures par jour, soit vingt heures par semaine ! Et première proposition pratique : on efface l'ardoise tous les sept ans, comme les rois babyloniens en Mésopotamie. L'Islande s'en est inspirée. C'est un début.

Qu'on le veuille ou non, historiquement, la durée du temps de travail a toujours diminué avec l'augmentation de la productivité. Pourquoi en serait-il autrement aujourd'hui ?

Nous avons la technologie et les moyens de nourrir équitablement tous les habitants de la Terre, mais pour qu'une petite minorité puisse continuer à s'enrichir de manière éhontée et à accumuler du pouvoir, on préfère

polluer la planète, surexploiter les océans, diminuer la diversité et augmenter la pauvreté, la malnutrition, les calamités dues aux maladies.

Voici ce qu'écrivait en 1980 Maurice Delogne, économiste et théoricien marxiste dans un article signé de sa main paru dans un hebdomadaire militant (L'Exploité) et qui a servi de préface à l'un de ses livres :

« Il faut reconnaître que l'argent n'est pas une valeur créatrice, que seuls la Nature et le Travail sont la source de tous les biens et de tous les services. Traduite en faits, pareille reconnaissance améliorerait sensiblement les rapports entre les hommes, l'argent redeviendrait ce qu'il n'aurait jamais dû cesser d'être, :un instrument pour faciliter les échanges de biens et de services.

Les moyens de production ne produisent rien s'ils ne sont pas « actionnés » par du travail. Travail et moyens de production constituent en quelque sorte les deux éléments d'une unité de contraires que le Droit consacrerait en accordant au travail un droit sur ce qu'il contribue à produire. Le partage des chiffres d'affaires en serait une modalité..

Le salariat comme mode de rémunération peut disparaître même dans le système de la propriété privée des moyens de production.

À défaut d'un changement radical du type de société décidé par les hommes, c'est probablement une catastrophe financière et économique à l'échelle mondiale qui engendrera une nouvelle société, non sans convulsions dommageables à tous. »

La récente crise financière a donné entièrement raison à Maurice Delogne : l'on a vu les plus grandes banques jouer au casino avec l'argent des épargnants.

L'apparition de bulles spéculatives qui nécessairement éclatent un jour ou l'autre, avec toutes les conséquences économiques (l'économie réelle) et sociales que l'on commence à éprouver démontre bien que s'il n'y a pas régulation du capitalisme, celui-ci est capable de toutes les ignominies.

Les lecteurs prendront connaissance avec un très grand profit de la manière dont les « assassins financiers » de l'Empire Global parviennent à gruger les peuples moins développés :

« En dernière analyse, l'empire global dépend largement du fait que le dollar est la principale monnaie internationale et que ce sont les

Etats-Unis qui en impriment. Ainsi, nous prêtons de l'argent à des pays comme l'Équateur tout en sachant très bien qu'ils ne pourront jamais le rembourser. En fait, nous ne voulons pas qu'ils paient leur dette, puisque c'est ce non-paiement qui nous procure une influence sur eux. Dans des conditions normales, nous risquerions de finir par épuiser nos propres fonds, car aucun créancier ne peut se permettre d'avoir trop de débiteurs qui ne le remboursent pas. Mais nous ne sommes pas dans des conditions normales. Les Etats-Unis impriment de l'argent qui n'est pas soutenu par des réserves d'or. En fait, cet argent n'est pas soutenu par autre chose que la confiance internationale en notre économie et en notre capacité de rassembler les forces et les ressources de l'empire que nous avons créé pour nous appuyer. »

John Perkins, Confessions d'un assassin financier, Ed. AlTerre, 2005, p. 242 [115]

On a vu ce que la fameuse « main invisible du marché » était capable de nous apporter comme calamités. (Voir à ce propos encore les livres édifiants de John Perkins [115] et de Michael Lewis [116])

Les pires prédictions se sont réalisées (voyez l'éclatement de la bulle des surprimes américaines, avec pour corollaire la faillite de la banque Lehman Brothers ou la chute de Bear Stearns et Merrill Lynch, sauvées in extremis par le rachat, respectivement par JPMorgan Chase et Bank of America) et nous n'avons pas encore subi la totalité de ses effets, puisque ces aides devront d'une façon ou d'une autre être répercutées sur la population. Et lorsqu'on sait qu'en 2012 encore, des CDO synthétiques continuent à inonder le marché, qu'il ne s'agit pas d'anciens CDO (collateralized debt obligations, en français obligations adossées à des passifs) mais des CDO encore plus « structurés » (donc difficiles à comprendre, à décortiquer, même pour les spécialistes) produits frais émoulus de la volonté de spéculateurs qui n'ont rien à craindre de la loi puisque la loi a à peine été modifiée ; et encore en surface ; il y a tout lieu de craindre qu'une nouvelle bulle soit en train de se créer et que comme les autres, elle explosera au visage de l'ensemble de la population mondiale, il y a lieu d'être pessimiste à court et à moyen terme ;

Normalement, au stade de rendement auquel nous sommes parvenus, nous ne devrions travailler qu'une vingtaine d'heures au maximum par

semaine et passer le reste du temps à nous former, à nous enrichir culturellement, ou bien à créer. Bien des maladies disparaîtraient, et le sentiment de sécurité serait partagé par tout le monde.

Pour tous ceux qui voudraient aller plus loin dans la réflexion pourront lire avec profit l'ouvrage (petite encyclopédie serait le mot juste) de Marc Jutier « Nouvelle Civilisation 2012 » paru aux Editions Pascal en juillet 2008 qui est un véritable guide (comprenant une myriade d'adresses et de liens internet) pour comprendre le monde capitaliste actuel et ses inepties et donc pour créer ensemble une nouvelle écologie politique. Je ne résiste pas au plaisir de vous livrer ici un extrait de son introduction en guise d'apéritif :

« Au XIXe siècle, 80% de nos ancêtres travaillaient la terre, ils vivaient péniblement et il n'y avait pas de chômage. Aujourd'hui les exploitations agricoles, 5% de la population, nous nourrissent et ils meurent de solitude (première catégorie socioprofessionnelle pour le taux de suicides) pour exploiter une terre saturée d'intrants qui nous empoisonnent.

Le téléphone et l'ADSL qui ont un coût de fonctionnement négligeable devraient être gratuits. Mais ce n'est pas possible parce que des humains passent leurs journées à nous harceler pour nous proposer les meilleures offres du marché. Des millions de citoyens courent, roulent, polluent, passent des centaines d'heures par an dans des trains en banlieue ou dans des TGV pour produire, négocier, vendre des milliers d'objets à l'utilité incertaine. Nous vivons dans une société absurde où les hommes et les femmes se battent pour vendre toutes sortes de produits et de services redondants.

Nous vivons dans un pays où il n'y a pas eu de guerre depuis des dizaines d'années. L'efficacité des moyens de production s'est multipliée de façon considérable. Il y a une accumulation de travail humain fantastique dans les usines, les bâtiments, les inventions de toutes sortes et il existe encore des pauvres dans nos pays ! Pourquoi ? La réponse est essentiellement due à la mystification bancaire. »

Marc Jutier « Nouvelle Civilisation 2012 » paru aux Editions Pascal
www.editionspascal.com, ISBN 978-235019-051-8

Un autre grand théoricien est le penseur polonais Zygmunt Bauman (1925-), qui développe une analyse du processus de désintégration du lien

social capitaliste.

Bauman étudie Marx mais dans une perspective de renouvellement de la sociologie : il s'inspire beaucoup d'Antonio Gramsci, le penseur italien victime de Mussolini . Au tournant des années 1990 (et ce n'est pas un hasard puisque la dérégulation du capitalisme date de cette époque), Bauman décrit une nouvelle phase du capitalisme et du processus de globalisation, qu'il analyse comme un affaiblissement des liens de classe, une transformation radicale des fonctions de l'État, paupérisation accrue, incertitude matérielle existentielle, montée des haines et des tensions communautaires, émergence de la question morale « éthique » (reprise et vidée de son contenu par le secteur financier), et surtout processus de liquéfaction de la société (la modernité liquide et la société liquide).

La Société assiégée, Ed. Le Rouergue-Chambon, 2005 .

Le terme *liquéfaction* est approprié à plus d'un titre puisque l'on peut sans crainte de se tromper parler de capitalisme liquéfié : prédominance de la finance (transactions liquides) sur l'industrie et tous les projets industriels, vases communicants financiers sans aucune régulation mondiale (malgré les « très » timides tentatives d'instauration de la « taxe Tobin », finalement vidée de sa substance), déliquescence des liens sociaux véritables, etc.

Les récentes dérives de la société ont montré comment les liens sociaux sont pollués par l'argent (liquidités). Si le proverbe anglais dit que « le temps c'est de l'argent », il n'en demeure pas moins vrai que maintenant, la plupart des gens gangrénés par ce fétichisme préféreront obtenir de l'argent (même peu) plutôt que du temps qui leur serait consacré.

Encore une fois, la trouvaille de Marx (fétichisme de la marchandise) s'étend maintenant à tous les domaines, y compris dans la sphère privée (eau, air, économie domestique, même le sentiment amoureux tend à devenir une marchandise, voyez le phénomène « réseaux sociaux » et surtout « Meetic » !)

« Quand on se tue à la tâche, pour rien dans la récolte

Normal que les vents portent la révolte

Que la terre où l'on marche est labourée par des molaires

Comprenez-vous au moins les raisons de la colère ? »

Akhenaton, Groupe IAM, Les raisons de la colère.

Les résultats ne se sont pas fait attendre : perte des valeurs sociales, des liens familiaux, des liens de solidarité. Et donc exclusion de la société, marginalisation, explosion des sans domicile fixe (voyez la complainte de la sdf) :

*« Ma glissade,
que dis-je, ma dégringolade
peux avoir maintes origines.
Est-ce le tour d'un mauvais djinn ?
Un capitalisme forcené m'a-t-il licencié ?
Un homme tant aimé m'a-t-il abandonné ?
Un enfant si chéri
est-il parti en paradis ?
Ou même perdu dans l'autodestruction
n'ai-je pas su mettre en place de salutaires conditions ?
Peu importe les conjectures de ma déchéance
manger ce soir est ma seule échéance.
Je suis sans le sous, je suis une misérable.
Et la misère voyez vous c'est intolérable. »*

http://www.youtube.com/watch?v=-XH-EtO46_M

La révolte des Canuts du quartier de la Croix Rousse (1830) trouve ici un écho on ne peut plus évident grâce à la chanson créée en 1894 par le chansonnier Artistide Bruant (1851-1925) :

*« Pour chanter Veni Creator
Il faut une chasuble d'or.
Nous en tissons pour vous, grands de l'église
Et nous, pauvres canuts, n'avons pas de chemise.
C'est nous les canuts
Nous sommes tout nus.*

Qu'est-ce que le temps ?

*Pour gouverner, il faut avoir
Manteaux ou rubans en sautoir.
Nous en tissons pour vous, grands de la terre
Et nous, pauvres canuts, sans drap on nous enterre.
C'est nous les canuts
Nous sommes tout nus.*

*Mais notre règne arrivera
Quand votre règne finira.
Nous tisserons le linceul du vieux monde
Car on entend déjà la révolte qui gronde.
C'est nous les canuts
Nous n'irons plus nus. »*

La gestion du temps

Depuis quelques décennies, les ouvrages traitant de la gestion du temps ont foisonné et continuent à remplir les étagères des librairies.

Intéressé, j'en ai acheté l'un ou l'autre, étudié quelques-uns, lu plusieurs, feuilleté un grand nombre.

Ils ne sont certes pas inintéressants : il s'agit principalement de recettes, de conseils tournant principalement autour de l'organisation de son espace de travail, de la chasse au gaspi « temps », manque de concentration, et surtout de la lutte contre la maladie devenue courante, la procrastination (du latin *pro cras* littéralement : pour demain) qui consiste à remettre au lendemain un travail que l'on devrait effectuer aujourd'hui mais que pour toutes les meilleures raisons du monde, on postpose allègrement.

Le temps, c'est de l'argent ; ne reporte pas à demain ce que tu peux faire aujourd'hui ; *chi va piano, va sano* ; pour aller loin, ménage ta monture ; aide-toi, le ciel t'aidera : les proverbes sont foison pour ce qui concerne la lutte contre le gaspillage et donc a fortiori la perte de temps. Les proverbes étant l'expression de la sagesse populaire, ils ont mûri longtemps et l'on peut dire sans se tromper qu'il vaut mieux s'en inspirer pour éviter des dégâts collatéraux.

Ayant travaillé plus de vingt ans dans un cabinet d'avocats, je peux vous assurer que c'est une maladie contagieuse qui touche toute la profession : avocats, notaires, huissiers, mais également les « apparentés » experts, architectes, médecins, psychologues, traducteurs, travailleurs sociaux, auxiliaires de justice, etc.

La maladie a fait de tels dégâts (forclusion, rendez-vous ratés, audiences bâclées, des pertes de temps infinies ayant pour conséquence un arriéré

judiciaire pharaonique) et touche les justiciables à un point tel que le code judiciaire a dû être adapté (d'autres diront renforcé, rendu plus rigoureux en ce sens) pour que des dates butoirs soient prononcées, et pour que tout le monde s'y tienne, éventuellement en punissant ceux qui ne s'y conformeraient pas assez (un procès perdu parce qu'on n'était pas présent à l'audience ou parce qu'on n'a pas réussi à déposer des conclusions à temps, cela fait pénible impression, n'est-ce pas?).

Présent, passé, futur

« Ainsi le Temps n'est pas seulement le recommencement perpétuel du jour, du mois et de l'année, il est l'ouvrier de quelque chose de réel, que chaque seconde vient accroître, le Passé, ce qui a reçu une fois l'existence. Il est nécessaire que toutes les choses soient pour qu'elles ne soient plus, pour qu'elles fassent place à l'ultérieur qu'elles appellent. Le passé est une incantation de la chose à venir, sa nécessaire différence génératrice, la somme sans cesse croissante des conditions du futur. »

Paul Claudel, Art Poétique, p. 40.[117]

Le monde tel que nous le voyons, n'est pas tout ce qui existe maintenant. De la même manière que nous n'embrassons qu'une partie infime du temps « présent », nous sommes loin d'embrasser la totalité du présent cosmologique, car même par une belle nuit étoilée, nous ne pouvons embrasser qu'une minuscule partie du présent et une petite partie du « bloc de passé ». Ce bloc est d'ailleurs différent selon que nous nous trouvons dans l'hémisphère nord ou sud. Confronté à l'immensité de l'univers, notre regard n'embrasse qu'un tout petit espace du présent.

L'étoile la plus proche que nous voyons (mis à part notre soleil qui est à environ huit minutes-lumière de nous) est située à plus de quatre années-lumière de notre merveilleuse terre. Elle s'appelle Proxima Centauri (parce qu'elle fait partie de la Constellation du Centaure) et sa luminosité totale est d'environ 0,17 % de celle de notre soleil. Il s'agit d'une naine rouge, vu sa place dans le diagramme de Hertzsprung-Russell. Ses réactions de fusion sont uniquement de type proton-proton ou de conversion d'hydrogène en hélium, mais à un rythme excessivement lent. C'est donc vraisemblablement une étoile qui survivra longtemps à notre soleil si aucun cataclysme stellaire proche ne vient perturber sa course. Nous la voyons telle qu'elle était il y a plus de quatre ans et il est fort probable qu'elle est encore *telle qu'en elle-même enfin l'éternité la change*.

Notre lune, elle, située à environ 384.000 km en moyenne, n'est qu'à un peu plus d'une seconde-lumière. Tout changement qui l'affecte nous est

presque aussitôt transmis et nous en prenons connaissance pratiquement immédiatement.

Le cas de Mars est déjà différent, car la distance moyenne avec la planète est d'environ 225 millions de km. Sa lumière met donc environ 12 minutes et demi pour nous atteindre. Si un astéroïde heurtait la planète, nous n'en serions avisés que 12 minutes plus tard. Le prochain voyage sur Mars mettra à rude épreuve notre capacité de dialoguer à de telles distances : nous posons une question maintenant, les astronautes ne la reçoivent que plus de douze minutes après et nous devons attendre encore 12 minutes avant de pouvoir recevoir le début de leur réponse ; si tout se passe bien au niveau technique !

La galaxie la plus proche de la nôtre, Andromède (M31 dans le catalogue de Messier), la seule visible à l'œil nu par une nuit sans nuages, est à environ 2,5 millions d'années-lumière. Elle se rapprocherait de notre propre galaxie, la Voie Lactée, à environ 300 km/seconde (environ un millième de la vitesse de la lumière) : il pourrait donc y avoir collision dans quelques milliards d'années, pour former une galaxie elliptique géante. Certains cosmologistes pensent que les galaxies ne grandissent que par une sorte de cannibalisme : les plus petites sont « phagocytées » par les grandes.

Un astronome amateur, Jeff Bondono, a développé, il y a plus de dix ans, un logiciel permettant de visualiser en 3 dimensions, la carte des 2.368 galaxies les plus proches. En partant de notre galaxie, il nous fait visiter le Groupe Local, puis les autres structures (amas de galaxies) en faisant un zoom arrière. Malheureusement, ce projet n'a pas été mis à jour pour les nouveaux systèmes d'exploitation et il faut jongler quelque peu pour le faire tourner sur un ordinateur récent.

Richard Powell, qui détient une maîtrise en astrophysique de l'Université de Londres, a créé une sorte d'Atlas de l'Univers sur son site : <http://atunivers.free.fr/index.html>

Il nous rappelle que lorsqu'on parle de notre système solaire, celui ne correspond qu'à 0,000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 001% de l'univers visible ! « Rappelez-vous de ce chiffre la prochaine fois que vous trouverez un livre dédié à « l'univers », et dont les trois quarts se

rapportent aux planètes. :) »

Tout récemment, une équipe de recherche travaillant ensemble au niveau international, composée d'Hélène M. Courtois, Daniel Pomarède, R. Brent Tully, Yehuda Hoffman et Denis Courtois ont défrayé la chronique en présentant une cartographie dynamique de l'Univers proche.

Un film de la même équipe en a été diffusé, à ne manquer sous aucun prétexte (en HD en plus !).

Vraiment époustouflant ! Qu'il est loin l'essai de Jeff Bondono : que de chemin parcouru.

On peut visionner ce film via le lien : <http://vimeo.com/67121621> (commentaires en français)

Le seul petit (minime) reproche que je pourrais faire au film est de ne pas insister sur le fait qu'il s'agit d'une vision diachronique de l'histoire l'Univers proche alors qu'on pourrait l'interpréter comme une vision synchronique : en effet, les amas les plus éloignés, sont nécessairement plus âgés que les amas et galaxies proches. Ces amas éloignés, nous les voyons ainsi maintenant mais ils ne représentent qu'une image d'objets qui peut-être n'existent plus. Cela n'enlève rien cependant à la qualité de l'ouvrage. Pour une vision plus statique des galaxies et des amas, il est intéressant de comparer avec le site <http://atunivers.free.fr/univers.html> de rétrécir jusqu'à la distance de 10 années-lumière, puis d'élargir au fur et à mesure jusqu'à retrouver l'univers entier.

Parallèlement avec le film de Courtois-Pomarède, c'est très instructif : lorsque nous regardons, par un beau ciel dégagé, la voûte céleste, nous avons l'impression que nous nous trouvons à l'intérieur d'un immense ballon noir percé de trous minuscules, ce qui évidemment, est une vision erronée.

Plus nous portons notre regard au loin vers les étoiles, plus nous voyons le passé de l'univers, de notre univers.

Le plus loin qu'un regard humain ait posé son regard, avec les instruments appropriés, est une galaxie primitive située à plus de 13 milliards d'années-lumière. Il y a des milliards d'années que cette galaxie

primitive a cessé d'exister. Elle s'est peut-être transformée en des milliers d'autres galaxies de seconde génération.

Si une entité douée d'intelligence ; ce qui paraît invraisemblable puisque l'intelligence ne naît qu'après que certaines conditions soient remplies et encore, ce n'est pas certain- tournait son regard vers nous à partir de cette galaxie, il n'est pas possible qu'elle nous voie : nous sommes dans le futur et pour elle, nous n'existons pas encore. Et à supposer que la galaxie primitive existe encore, elle ne recevrait une infime fraction de la lumière de notre soleil quand celui-ci aura cessé d'exister;

Ce que notre regard peut embrasser dans le ciel ne peut être que le passé éloigné et dans le meilleur des cas le passé proche.

Alors on peut se poser la question : comment alors est l'univers **maintenant** là-bas ? Nous n'en savons fichtrement rien et nous ne pouvons qu'élaborer des hypothèses plus ou moins hardies, plus ou moins plausibles.

Pour pouvoir répondre à la question, il faudrait que nous soyons partout à la fois, ce qui est impossible : le don d'ubiquité n'est pas de ce monde et le phénomène d'intrication quantique, s'il confirme la non-localité, n'a malheureusement jamais permis de transférer de l'information d'une zone à une autre. Cela est sans doute regrettable mais notre vision du présent demeurera toujours locale dans l'espace.

Une autre possibilité serait qu'il existe un moyen de transmettre l'information quasi instantanément or nous savons que la vitesse la plus grande actuellement connue est la vitesse de la lumière (photons) qui, pour imposante qu'elle soit à notre échelle, est encore trop petite au niveau cosmologique.

Heureusement, la sagacité humaine a permis de mettre un peu d'ordre dans tout ce que nous pouvons voir. Les réflexions d'une myriade de penseurs et savants nous ont petit à petit permis de « saisir », de comprendre un peu mieux comment s'organise l'Univers, comment il évolue.

Si nous nous trouvions dans une autre partie de notre Voie Lactée, comment verrions-nous le ciel la nuit ? Il y a fort à parier que nous le verrions grosso modo de la même manière que maintenant avec quelques

différences, bien entendu : nous verrions d'abord l'étoile la plus proche, peut-être avec des planètes gazeuses et dans le meilleur des cas, telluriques. Ensuite les étoiles les plus lumineuses, aux magnitudes apparentes les plus basses (notre soleil a une magnitude apparente de -26 et la lune -12, Sirius, l'étoile la plus brillante, -1,5, et zéro étant attribué à l'étoile-témoin, Véga). Et si par malheur nous nous trouvions au bord d'un trou noir, en-deçà de l'horizon des événements, nous verrions le temps s'étirer, s'étirer éternellement jusqu'à ce qu'il se fige : nous serions alors morts.

Le ciel la nuit serait très semblable même si nous nous trouvions dans une autre galaxie très éloignée (mais il s'agit d'une hypothèse hors de notre champ de pouvoir), et peut-être aurions-nous la chance d'être à côté d'une supernova qui illuminerait le ciel même en plein jour (à supposer que nous soyons sur une planète tellurique plus ou moins semblable à la terre, avec une atmosphère composée principalement de diazote, de dioxygène, de vapeur d'eau et de gaz divers (dont l'Argon) et de dioxyde de carbone).

En regardant au loin avec un télescope, nous ne serions pas étonnés de constater un cosmos grosso modo pareil à ce que nous pouvons voir ici. Le fond diffus cosmologique, de longueur d'onde entre l'infra-rouge et les ondes radios, serait le même qu'ici.

Il n'y a pas de centre de l'univers : tout point en son sein peut être considéré comme le centre

Quant à rêver de pouvoir atteindre les galaxies primitives, c'est un rêve inaccessible : il faudrait pouvoir retourner dans le passé lointain de plus de cinq milliards d'années.

C'est la raison pour laquelle je pense que notre recherche d'intelligences extra-terrestres doit se cantonner à des distances raisonnables si nous voulons avoir quelque chance d'en capter et éventuellement de « dialoguer » si tant est que cela soit possible.

Les dangers auxquels est confrontée notre Terre si vulnérable, mis à part ceux qui nous sont imputables directement, peuvent très bien ne pas être détectés suffisamment à temps et nous pourrions ainsi être heurtés par un astéroïde atypique.

Heureusement, les astronomes professionnels et amateurs scrutent constamment le ciel et nous avertissent d'un danger potentiel. Ainsi, l'astéroïde géocroiseur Apophis, également surnommé NEO 99942, pourrait peut-être percuter la terre en 2036 (selon les plus pessimistes).

Mesurant plus de 250 mètres, pesant plus de 20 millions de tonnes, et constitué principalement d'un gros noyau de fer, il pourrait, s'il touchait la terre, provoquer un cataclysme majeur : l'énergie déployée serait dix fois supérieure à celle de la plus grande bombe thermonucléaire qui ait explosé sur terre (tsar bomba). Des calculs de plus en plus précis nous permettent (ouf) de rétrograder la probabilité d'impact dans l'échelle de Turin jusqu'au niveau zéro (pas d'impact prévu) !

Mais il s'agit ici de géocroiseurs connus. Il en existerait des millions, voire plus, qui voyagent incognito dans notre système solaire.

Si le sujet vous intéresse ou vous effraie, vous pourrez vous rassurer et rassurer vos proches en visitant le site de la NASA qui lui est dédié : <http://neo.jpl.nasa.gov/risk/2007vk184.html>

Cas particulier et paradoxal du « présent »

*« Ici et maintenant
Chaque jour de la vie est un apprentissage
Apprentissage pour moi-même
Bien que l'échec soit possible Vivant chaque instant
L'égal de toute chose
Prêt à tout
Je suis vivant, je suis ce moment
Mon avenir est ici et maintenant
Car si je ne peux endurer ce jour*

Quand et où le pourrai-je ? »

Paroles de tous les jours par Sōen Ozeki, Temple Zen Daisen-in à Kyoto

« N'aime dans ton présent, que sa part d'avenir ».

Miguel de Cervantès Saavedra, Extrait de Don Quichotte, L'Homme de la Mancha, repris par Jacques Brel

*« Demain n'existe pas
Le temps s'écoule au temps présent
Rien de ce que tu vois
Ne passera deux fois »*

Lara Fabian, Demain n'existe pas,

Normalement, nous avons une conscience du « maintenant » fort prégnante. C'est une sensation qui dure de une à trois secondes maximum. Parfois, on peut l'étirer à loisir, mais cela reste rare. Ainsi que l'a dit Jill Bolte Taylor dans une interview avec Paul Costello, le directeur de communication de la Stanford University School of Medicine, pour pouvoir savourer l'instant, il est nécessaire « d'être présent au moment présent ». On ne peut mieux dire…

Ce maintenant, qu'on assimile au présent, alors qu'il peut avoir une autre acception, nous pouvons l'imaginer partout dans l'Univers : je sais que « maintenant » partout dans l'Univers, il se passe quelque chose, car l'Univers est en perpétuel bouillonnement.

Pour savoir exactement ce qui se passe maintenant dans une zone éloignée de l'Univers, il faudrait que l'information voyage à une vitesse infinie, supérieure (et de multiples ordres de grandeur !) à la vitesse de la lumière. Le physicien américain Gerald Feinberg a imaginé en 1964 des particules (tachyons) ayant cette propriété, et qui contreviennent allègrement à la relativité restreinte d'Einstein.

Malheureusement, étant donné la vitesse limitée de la lumière et donc de l'information (jusqu'à ce qu'on ait montré la preuve de l'existence des tachyons), je n'aurai connaissance de ce « maintenant » d'une planète éloignée par exemple d'une dizaine d'années-lumière que dans dix ans.

À moins qu'un jour on ne découvre que l'information et la matière peuvent être dissociées. Ou découvrir que des particules de masse *négative* puissent exister et bouleverser de ce fait toute la physique (la supersymétrie à trois dimensions (cubique ?)). Le paradoxe EPR et toutes les recherches sur l'intrication quantique ouvriront-ils cette voie ? Qui sait ?

D'autant que l'on a trouvé en plus de systèmes à deux composants intriqués, qu'il existe des intrications entre trois systèmes quantiques ! Et le plus étonnant, dit le physicien autrichien Anton Zeilinger, c'est que lorsqu'on retire un des composants sur les trois, pour ne considérer que deux, on s'aperçoit que les deux sous-systèmes sont revenus dans un état classique et ne sont donc plus intriqués !

Une sorte de décohérence contrôlée, donc.

Le « maintenant » sur cette planète me sera inconnu peut-être à jamais : les technologies humaines, pour développées qu'elles soient, ne me permet pas de « voir » ce qui se passe sur cette planète. Que dire des planètes éloignées de millions d'années-lumière ?

S'il se passe « maintenant » quelque chose sur cette planète (par exemple s'ils viennent d'inventer l'émission radio), nous ne pourrons connaître cette information que dans des millions d'années, alors que l'humanité aura peut-être disparu.

Il y a donc fort à parier qu'on ne pourra jamais voir quoi que ce soit de ces planètes. Le paradoxe de Fermi, pour puissant qu'il soit, s'explique fort bien par la simple intuition : pour que nous puissions capter un message, il faut que le message soit assez puissant, qu'il nous atteigne à un moment où notre technologie le permet, que l'on soit à ce moment-là en train d'écouter dans cette direction, qu'on se rende compte qu'il s'agit d'un message qui nous est destiné, qu'on le comprenne suffisamment. Cela fait des probabilités infimes.

Pour les croyants comme, par exemple Gottfried Leibniz (1646-1716) qui était un mathématicien de premier plan et de renommée mondiale (on lui doit ce qui deviendra le calcul infinitésimal, les différentielles et les intégrales) mais également un théologien, Dieu ne distingue pas le passé du futur : pour lui qui connaît aussi bien le passé que le futur, tout est dans une unité qui ne peut être qu'un *éternel présent*. Selon les créationnistes, connaître le passé et prévoir l'avenir c'est en quelque sorte se rapprocher de la connaissance divine. C'est non seulement être orgueilleux (un péché mortel !) mais c'est également toujours voué à l'échec : « Aussi Dieu seul fait la liaison et la communication des substances, et c'est par lui que les phénomènes des uns se rencontrent et s'accordent avec ceux des autres, et par conséquent qu'il y a de la réalité dans nos perceptions. » (Discours sur la métaphysique).

Dans son livre « Deux heures moins dix », Mikhaïl Chichkine parle de trois temps : le passé, le futur et l'absent. Simple lapsus ? Simple jeu de mots ? Voire.

Ce dont nous avons conscience lorsque nous envisageons le *temps*, c'est ce qui se passe *hic et nunc*, ici et maintenant. Bien entendu ce présent est constamment « pollué » par une partie du passé et par notre attente de l'avenir proche. Mais si nous réfléchissons bien, nous ne vivons jamais qu'au présent.

Et heureusement : en cas de danger, tout notre corps est constamment tendu pour faire de ce présent un moment de réaction, de fuite ou d'attaque, selon notre appréciation du rapport de force.

C'est notre regard, notre attention sur le monde *ici et maintenant* qui nous fait prendre connaissance de notre présence, de notre mouvement, de notre existence au sein de l'univers, de notre système solaire, de notre

terre, de notre continent, au sein de notre pays, de notre région, de notre village, de notre quartier, de notre maison, de la pièce où nous nous trouvons, de la chaise sur laquelle nous sommes assis, etc. mais également de notre culture, de notre nation, de notre communauté, de notre institution, de notre éventuel parti, de notre famille, etc.

Mais le présent, le maintenant qui imprègne notre cerveau n'est pas une sorte de fine tranche de temps, mais bien une sorte de fenêtre ouverte sur le monde et sur ce qui s'y passe.

Blaise Pascal, lui n'est pas de cet avis :

« Nous ne nous tenons jamais au temps présent. Nous anticipons l'avenir comme trop lent à venir, comme pour hâter son cours ; ou nous rappelons le passé pour l'arrêter comme trop prompt ; si imprudents que nous errons dans des temps qui ne sont point nôtres, et ne pensons point au seul qui nous appartient, et si vains que nous songeons à ceux qui ne sont rien, et [laissons] échapper sans réflexion le seul qui subsiste. C'est que le présent d'ordinaire nous blesse. Nous le cachons à notre vue parce qu'il nous afflige, et s'il nous est agréable nous regrettons de le voir échapper. Nous tâchons de le soutenir par l'avenir, et pensons à disposer les choses qui ne sont pas en notre puissance pour un temps où nous n'avons aucune assurance d'arriver. Que chacun examine ses pensées, il les trouvera tout occupées au passé et à l'avenir. Nous ne pensons presque point au présent ; et si nous y pensons, ce n'est que pour en prendre la lumière pour disposer de l'avenir. Le présent n'est jamais notre fin : le passé et le présent sont nos moyens ; le seul avenir est notre fin. Ainsi nous ne vivons jamais, mais nous espérons de vivre ; et, nous disposant toujours à être heureux, il est inévitable que nous ne le soyons jamais. »

B l a i s e P a s c a l , P e n s é e s ,
<http://www.penseesdepascal.fr/Vanite/Vanite33-savante.php>.

Comment voulez-vous jamais être heureux si chaque fois que l'occasion se présente, vous ne saisissez pas cette occasion ?

D'ailleurs, a contrario, lorsqu'on éprouve une douleur intense, on aimerait bien s'extraire de ce présent qui nous pèse. La réalité, cependant, nous paralyse et nous sommes comme pétrifiés dans le présent.

Seuls ceux qui n'ont jamais eu de rage de dents pourraient me démentir.

Si l'on excepte le temps du sommeil ou les périodes durant lesquelles on subit des « absences », nous avons constamment la conscience d'exister, d'être « là », de penser, de se concentrer sur un problème, d'être en train de faire quelque chose, de prévoir de faire un travail, d'envisager le futur. Nous avons les yeux « ouverts sur le monde » et notre entourage.

L'expérience, mais aussi le conditionnement, font que nos réflexes (pupillaires, rotuliens) sont toujours sur le vif : nous sommes programmés pour réagir à la moindre situation qui pourrait entraîner un danger. Dès notre réveil, nous sommes immédiatement sur le « qui-vive », à des degrés divers bien entendu.

Les yeux et les oreilles se sont développés à travers l'évolution et se sont placés à des endroits stratégiques pour parvenir à être les plus efficaces possibles. Si les yeux avaient été placés à d'autres endroits, il n'aurait certainement pas été possible à l'homme de devenir ce qu'il est actuellement. Ces yeux, situés très haut pour avoir une sorte de vue d'ensemble, sont constamment à l'affût de ce qui pourrait arriver et notre cerveau, relié aux yeux est constamment en alerte, se préparant à envoyer les influx nerveux qui commanderont au système musculaire de s'enfuir ou d'affronter le danger et c'est grâce à ce réflexe salutaire que l'espèce humaine a pu subsister au sein d'un environnement qui peut être dangereux.

Au niveau des expériences scientifiques, bien sûr, cette fenêtre sur le monde s'amenuise, s'affûte constamment par la « réalité augmentée », via des instruments (microscope, lunettes, photographie, films, etc.) qui nous permettent de voir maintenant des objets ou des événements qu'il nous serait impossible de voir par nos simples yeux.

Il n'est pas anodin que les instruments que nous avons créés pour reproduire le contenu de cette fenêtre sont : le dessin, la page, la photographie, l'écran de cinéma, de télévision, et bien sûr l'écran de l'ordinateur. Ce n'est pas un hasard non plus si Microsoft a intitulé « Windows » son système d'exploitation qui gère l'apparition, la gestion et la fermeture des programmes via des « fenêtres ».

Ce présent si prégnant, si réel pourrait-on dire, est ce qui nous permet d'appréhender le temps. Il est différent pour chacun d'entre nous. On pourrait même dire qu'il est différent pour chaque particule qui compose

l'univers, et il y en aurait au bas mot 10^{80} (10^{80}) !

Il serait donc impossible d'avoir une conscience de ce « présent total » à moins d'avoir un instrument capable de voir en même temps toutes ces particules, de pouvoir calculer leurs positions respectives, leurs énergies, leurs mouvements, etc.

Mais il faudrait aussi que cette conscience se fasse de manière quasiment instantanée et la vitesse de la lumière pour aussi élevée qu'elle soit, serait ici d'une lenteur irrémédiable, en pratique insignifiante.

Réduit à l'échelle de l'instant, l'univers, d'un rayon de 13 milliards d'années-lumière (rayon présumé actuel), nécessiterait une vitesse de propagation de l'information prodigieuse, « pratiquement » infinie.

Le seul moment où une entité consciente – si elle avait pu exister – aurait pu avoir une « vue d'ensemble » est au tout début de l'histoire de notre univers, juste après le Big Bang. Ce qui, bien évidemment, est impossible, puisque le Big Bang est – en tout cas pour notre univers – le début de tout. Et il en a fallu du temps pour que la conscience émerge.

Lorsque nous disons « comme le temps passe vite », c'est le changement dans le processus que nous dévisageons, par une sorte d'abus de langage et pas le temps lui-même : c'est la fuite de ce processus présent vers le passé que nous avons en vue.

« Amale peignit pendant tout l'après-midi. Le temps était passé sans qu'il s'en aperçoive comme toujours quand il peignait. Peut-être à un moment donné, lorsqu'il avait entendu des accords de basse monter du premier, s'était-il dit – Tiens, Kitâr est rentré. Et il avait su que le temps existait encore, du moins dans des accords de guitare. Mais à part ça, il ne se disait rien. Lui demander à quoi il pensait en peignant l'aurait bien déconcerté. Aurait-il répondu qu'il ne pensait à rien ? Ou qu'il ne pensait pas ? Pour cela il aurait fallu qu'il démêle la pelote dense et compacte de son cerveau fermé comme un poing serré, contracté. Un poing qui se jetait sur la toile du tableau, en frappait l'espace, se cognait aux bords, revenait en crochet, se déchaînait en fulgurations de couleurs et en précises reprises de peinture. Le vocable ne pouvait pénétrer cette pelote. Quand Amale peignait, les mots le désertaient. Le temps se retirait. »

Fajnzang Dominique, L'exposition, Ed. In Libro Veritas, p. 20
<http://www.inlibroveritas.net/lire/feuilletage/oeuvre34854-page20.html#page>.

Lorsqu'on est heureux, le temps passe plus vite, le présent merveilleux s'éloigne, et nous laisse en arrière-goût une légère amertume, car on aimerait *figer ce temps-là*. Ce sont les amoureux qui en parlent le plus de ce *désir d'arrêter le temps*, de faire qu'il persiste durablement, tout en sachant que c'est chose impossible. Ne dit-on pas que l'amour, c'est regarder ensemble dans la même direction, comme pour parvenir à *superposer les deux présents*.

Il est patent que ce « présent » est différent non seulement pour tous les êtres humains doués de conscience, mais je crois qu'il existe aussi chez les mammifères supérieurs qui ont tous également une sorte de conscience du présent, même si elle n'est pas développée comme chez l'humain.

Les animaux supérieurs répondent immédiatement à des stimuli et je n'ose croire que c'est uniquement comme des machines qu'ils réagissent, mais qu'il y a, comme chez l'humain, mais à des degrés moindres une succession de réactions physiques, neurologiques qui amènent l'animal à réagir, et à prendre conscience ou si l'on veut à savoir de manière intuitive, ce qu'ils sont en train de faire.

Par contre, l'homme semble être le seul à se projeter dans le futur par toute une série de scénarios, à prévoir, à organiser sa vie, à prendre des mesures durables pour se protéger lui-même, protéger les siens, construire son futur, etc.

Étonnamment, lorsque nous nous projetons dans le futur et lorsque nous revivons le passé, nous utilisons, nous activons les mêmes aires cérébrales. Ainsi, anticiper l'avenir et se remémorer le passé (en vue notamment d'éviter certaines erreurs) constituent deux facettes d'une même capacité humaine de « voyager » mentalement dans le temps. Cela a été prouvé grâce à des études de neuro-imagerie cérébrale.

De la même manière que nos neurones miroirs nous permettent d'éprouver de l'empathie pour nos semblables, il est possible que ceux-ci (ou d'autres neurones) nous permettent de nous « voir » dans le futur si nous faisons ceci ou cela.

Le philosophe économiste Adam Smith (1723-1790), dans son ouvrage paru en 1759 « *Theory of moral sentiments* », énonce l'idée géniale que c'est par une sorte de sympathie que nous éprouvons le malheur des autres, comme si nous les éprouvions nous-mêmes.

« How selfish soever man may be supposed, there are evidently some principles in his nature, which interest him in the fortunes of others, and render their happiness necessary to him, though he derives nothing from it, except the pleasure of seeing it. Of this kind is pity or compassion, the emotion we feel for the misery of others, when we either see it, or are made to conceive it in a very lively manner. That we often derive sorrow from the sorrows of others, is a matter of fact too obvious to require any instances to prove it ; for this sentiment, like all the other original passions of human nature, is by no means confined to the virtuous or the humane, though they perhaps may feel it with the most exquisite sensibility. The greatest ruffian, the most hardened violator of the laws of society, is not altogether without it. » (Aussi égoïste l'homme puisse-t-il être considéré, il existe manifestement certains principes dans sa nature qui l'obligent à s'intéresser aux heurs et malheurs des autres, et qui font que le bonheur des autres devienne nécessaire pour lui, bien qu'il n'en tire rien pour lui même, à part le plaisir de le voir. La pitié ou la compassion sont de cette nature, ainsi que l'émotion que nous ressentons envers le malheur des autres simplement en le voyant ou en l'imaginant de manière concrète. Que nous éprouvions de la peine en voyant la peine des autres est si évident qu'il n'est même pas nécessaire d'en apporter la preuve ; car ce sentiment, comme toutes les véritables passions de la nature humaine, n'est nullement limité aux gens vertueux ou très sensibles, bien que ces derniers puissent le ressentir de la manière la plus exacerbée. Les plus grands bandits, les hors-la-loi les plus endurcis n'en sont pas dénués). [118]

Les neurosciences cognitives sont venues confirmer cette vue intuitive d'Adam Smith : on a découvert que les neurones miroirs présentent une activité aussi bien lorsqu'on exécute une action que lorsqu'on voit quelqu'un d'autre exécuter cette action. Mais cela va même plus loin puisque ces neurones s'activent également lorsqu'on imagine exécuter cette même action.

Voilà pourquoi le neuroscientifique Vilayanur Ramachandran les appelle neurones empathiques.

On pourrait croire que la science et surtout la physique, la chimie, les mathématiques, ont *résolu* définitivement le problème du *présent*. Il n'en est rien cependant et l'on sait qu'à la fin de sa vie, Albert Einstein était sinon troublé, du moins perplexe quant à la résolution de ce problème du présent en science. Ce présent est en fait évanescent, fuyant, insaisissable et cela autant que le temps lui-même. Est-il à égale distance entre le passé et l'avenir ? Personne ne pourrait le dire. Cependant, le présent sépare bien le passé et le futur.

La théorie de « l'univers-bloc » soutient que toute la réalité (et donc aussi son histoire) serait déjà écrite : nous ne ferions que la « découvrir », et cela pas à pas.

Etienne Klein la compare à une partition musicale :

« Une partition contient l'intégralité d'une œuvre musicale. En soi, elle est statique, dépourvue de temporalité. Toutefois, dès que le morceau qu'elle contient est joué par un orchestre, elle en acquiert une, la prestation des musiciens faisant défiler les notes les unes après les autres. » Etienne Klein, citation reprise d'un article de Philippe Lambert, dans le magazine scientifique de la Région Wallonne, Athena (n° 287, janvier 2013, p. 28) (Le magazine distribué gratuitement (et si, cela existe !) : il peut être commandé sur le site <http://athena.wallonie.be>).

L'image de la partition est intéressante à plus d'un titre : si la partition est fixée une fois pour toutes, l'expression de cette partition peut être variable à l'infini : chaque musicien pouvant l'interpréter à sa manière en y mettant tout son cœur, ses sentiments, sa passion, voire ses propres « temps » !

En physique fondamentale, il est des particules pour le moins « étranges » : les kaons. Ces particules sont des mésons (c'est-à-dire composées de deux quarks (en réalité un quark et un antiquark) au lieu des trois habituels qui composent les protons et les neutrons) : un quark dit *down* et un quark dit *antistrange*. Ces kaons ont la particularité de se transformer constamment (on dit qu'ils sont dans une superposition d'états) grâce ou à cause de la force dite électrofaible : le quark down se

transforme en quark strange et le quark antistrange se transforme en quark antidown ! Mais ce n'est pas tout, le kaon peut également après une durée de vie plus ou moins longue selon le cas (violant ainsi la symétrie dite de parité), se transformer soit en deux pions, soit en trois pions (autres subparticules fondamentales de la famille des mésons, formés d'un quark et d'un antiquark : up et antidown, up et antiup, down et antidown, down et antiup). Il existerait même des particules encore plus étranges, les pentaquarks, composés de quatre quarks et d'un antiquark (la nature ne se laisse pas enfermer dans un modèle unique, n'est-ce pas ?)…

Pour Jean Pucelle, nous l'avons vu, il existe trois manières de représenter l'éternité : une durée indéfiniment continuée, comme une relation abstraite ou enfin comme un éternel présent. Après avoir écarté la première comme « naïve et intenable », la seconde comme « sans vie », « *reste une éternité qui ne soit pas moins, mais plus que le temps, un éternel présent qui contienne en puissance tout l'étalement de la durée.* » in *Le Temps*, PUF, 1967, p.86

Bien évidemment, cet « éternel présent » ne peut d'après lui appartenir qu'à un Dieu transcendant qui le domine. C'est, me semble-t-il justement ce que l'on voudrait démontrer …justement sans un *deus ex machina* !

Oui mais. Si le temps émerge de processus physiques, que signifie exactement alors cette « éternité » ? Pourquoi le présent c'est-à-dire les processus que j'identifie comme étant tel *passe-t-il* ? Et pourquoi se dirige-t-il inmanquablement vers le passé et non vers le futur ? Ce sens du *mouvement du temps* nous est imposé, nous ne savons pas l'inverser. Il constitue notre expérience. Mais heureusement, notre cerveau, notre mémoire sont suffisamment souples et nous pouvons sans difficulté nous projeter dans le futur, programmer un travail pour le lendemain, organiser un voyage, etc.

Et l'on peut se poser la question de savoir si tout ce que la science nous apprend est valable non seulement maintenant lorsque j'emploie telle formule, par exemple pour calculer l'état d'un système en connaissant son état à un moment antérieur, mais si elle est encore valable une fois que la formule a été appliquée et si elle sera toujours correcte dans des millions d'années.

Ce que nous faisons en utilisant la formule, c'est calculer à un moment précis l'état d'un système et de vérifier si le résultat correspond bien en tout ou au moins en partie (éventuellement par approximations successives et par retouches éventuelles), à ce que nous observons.

Si l'observation correspond au résultat attendu par l'utilisation de l'équation, cela veut dire que l'équation *colle à la réalité*. On garde l'équation parce qu'elle devient utile et restera utile dans le futur. Jusqu'à ce qu'une autre équation plus précise, collant mieux à la réalité et aux résultats attendus, vienne la remplacer.

Est-ce à dire que nous allons continuer à calculer indéfiniment pour vérifier que l'équation est juste seconde après seconde, minute après minute, heure après heure, année après année ? Non bien sûr : par expérience, nous savons que le théorème de Pythagore reste valable que l'on utilise la formule tous les jours, toutes les quinzaines ou bien une fois par an : nous avons là l'exemple d'une formule qui semble valable maintenant et toujours.

Dans la vie de tous les jours, pour vérifier qu'une paroi est bien à angle droit, on peut utiliser le théorème et cela rend des services incommensurables à tous les maçons, géomètres, architectes et autres partisans du « do-it-yourself ». Il n'en est plus de même cependant en géométrie sphérique : la somme des angles d'un triangle sphérique dépasse 180° . Il faut donc en tenir compte en astronomie, en navigation, et partout où la géométrie sphérique s'applique.

Lorsqu'on descend dans l'infiniment petit, la chose se complique alors de manière exponentielle : quel est l'état d'un système maintenant ? Le principe d'incertitude nous interdit de le savoir exactement : soit je connais la vitesse de la particule, mais alors j'ignore où elle se trouve, soit je sais où elle se trouve mais alors j'ignore sa vitesse

Bien plus, ce n'est que lorsqu'on effectue la mesure que l'on sait exactement l'état du système. Est-ce dû à un manque d'instruments adéquats, encore à inventer (ce que j'ai tendance à croire) où est-ce dû à la structure même de la réalité dans notre univers ? Le problème deviendrait alors définitivement insoluble

James B. Hartle, professeur de physique à l'Université Santa Barbara, en Californie, précise :

"Past, present, and future are not properties of four-dimensional spacetime. Rather, they are properties of a specific class of subsystems of the universe that can usefully be called information gathering and utilizing systems (IGUSes). The term is broad enough to include both single representatives of biological species that have evolved naturally and mechanical robots that were constructed artificially. It includes human beings both individually and collectively as members of groups, cultures, and civilizations. » James B. Hartle, The Physics of 'Now', gr-qc/0403001 v1, March 2, 2004 (<http://xxx.lanl.gov/abs/gr-qc/0403001>).

« Le passé, présent et futur ne sont pas de propriétés de l'espace-temps à quatre dimensions. Il s'agit plutôt de propriétés d'une classe spécifique de sous-systèmes de l'univers qui peuvent utilement être appelées systèmes de gestion et de récolte de l'information (SGRI). Le terme est suffisamment large pour inclure aussi bien des représentants des espèces biologiques qui ont évolué naturellement que des robots mécaniques construits artificiellement. Cela inclut et les êtres humains individuellement et collectivement, et les membres de groupes, de cultures et de civilisations. »

Pour Jim Hartle donc, même les robots, créés artificiellement, pourraient lorsqu'ils sont dotés de mémoire, avoir conscience du temps.

« The 'flow of time' is the movement of information into the register of conscious focus and out again. » (L'écoulement du temps est le déplacement des informations qui entrent en se concentrant dans le registre de la conscience, puis qui en sortent.) (ibid.)

Dans l'ordinateur, le registre est la cellule de mémoire de travail. Pour l'heure, ces registres sont très limités et sont sans commune mesure avec les capacités d'un cerveau humain. Certes, ces registres peuvent enregistrer des quantités de chiffres que nous serions bien incapables de retenir, mais notre cerveau retient même si c'est de manière floue, une myriade d'informations (en plus des quelque sept chiffres en moyenne) qui nous permettent de parer à toute nécessité, de reconnaître des visages à l'instant même où ils sont vus, etc.

Si l'on prend comme référence la Machine de Turing, due au mathématicien britannique Alan Mathison Turing (1912-1954) comprenant un ruban, une tête de lecture, un registre d'état et la table d'actions, on pourrait la comparer à un univers à une seule dimension (espace-temps

mêlés) le présent, c'est ce qui se trouve dans le registre d'état et qui est lu par la tête de lecture *maintenant*. L'écoulement, c'est le changement, le déplacement (soit de la tête de lecture si le ruban reste fixe, soit du ruban si la tête reste fixe mais l'on pourrait bien sûr pour compliquer les choses imaginer un système où les deux bougent alternativement, voire aléatoirement…). Mais le présent pourrait aussi être l'ensemble de la Machine et tous les traitements qu'elle est capable de faire. Reporté à l'Univers entier, ce présent pourrait être vu comme une photographie qui paraît fixe parce qu'il s'agit d'une vue d'ensemble mais qui s'anime de plus en plus lorsqu'on se rapproche.

À partir d'un modèle théorique qui semble aussi simple, l'on voit que toute la complexité du monde peut y être intégrée, si l'on considère que l'on dispose d'un temps infini pour exécuter l'ensemble des programmes. N'empêche. Je me demande comment je pourrais représenter PI () avec n'importe quelle précision sur la machine de Turing et comment je pourrais construire le programme pour le réaliser. Quelqu'un aurait-il une idée ?

Les étudiants en informatique de l'Ecole Normale Supérieure de Lyon ont inventé une véritable machine de Turing entièrement construite à partir d'éléments en plastique L é g o . (lien internet <http://www.lemonde.fr/sciences/article/2012/06/22/l-ordinateur-en-lego-inspire-par->

On pourrait imaginer une machine de Turing encore plus simple où l'unique instruction, attribuée à Dieu par exemple, serait d'aller à la case suivante et d'y inscrire un chiffre qui est celui de la case précédente plus un : voilà représentée la conception du temps la plus simple, la plus rectiligne, la plus droite et où la causalité fondamentale est représentée par cette addition. Le voyage dans le temps y est impossible, et la largeur de la case va croissant, ralentissant du même coup l'avancement de la tête de lecture… Et c'est très long (dans les deux sens), surtout vers la fin.

Qu'est-ce que le temps ?

Le temps comme « dimension repliée sur elle-même »

« Les journées passent avec une lenteur perverse. Même le jour est long à s'éteindre. On dirait qu'un présent éternel remet sans cesse l'avenir à plus tard. »

Colum Mc Cann, Les Saisons de la nuit, 10/18

L'apprentissage

« Maître, je veux étudier l'art de l'épée, combien d'années me faudra-t-il ?

- Dix ans.

- Mais c'est trop !

- Alors, vingt ans.

- Mais c'est beaucoup trop !

- Trente ans. »

Alexandro Jodorowsky, Le doigt et la lune, Albin Michel, Espaces Libres, p.51

Ce n'est certes pas un hasard si la théorie d'Albert Einstein sur le « continuum espace-temps » a si bien fait recette, a été repris par tous les philosophes : le temps et l'espace sont comme définitivement mariés ensemble et forment un tout indestructible.

La théorie des cordes de Gabriele Veneziano, voire l'Univers élégant de Brian Greene [119] nous parlent d'un univers possédant jusqu'à onze dimensions voire 26. Si nous ne les voyons pas, c'est parce que celles-ci sont de dimension infiniment petite et qu'elles sont « repliées sur elles-mêmes » (on parle également de dimensions enroulées).

Le terme « repliée sur elle-même » en parlant d'une dimension, nous fait immédiatement penser au temps cyclique. En effet, qu'est-ce qu'un temps cyclique sinon un temps replié sur lui-même ? Le tout est évidemment d'évaluer ce pliage : est-il doux, abrupt, sec, etc. Un tournant en épingle n'est certes pas la même chose qu'un tournant large et presque rectiligne;

Un point sans énergie et sans espace ne semble pas posséder de temps intrinsèque puisqu'il ne peut rien s'y passer : s'il s'y passe quelque chose, c'est qu'il y a de l'énergie et l'énergie a besoin d'espace pour exister. Ainsi la particule la plus infime a besoin également d'espace et de trois dimensions au minimum, la quatrième étant le temps. Si l'on imagine un univers à une seule dimension, de moins l'infini à plus l'infini, la dimension du temps émerge presque automatiquement : une particule dans cet univers peut-elle occuper tout l'espace ? Si ce n'est pas le cas, elle peut donc « voyager » dans un sens ou dans l'autre, suivant que l'impulsion provient d'une « direction » ou de l'autre.

Hugh Everett (1930-1982), physicien et mathématicien américain visionnaire, a été rendu célèbre par son interprétation des états de la mécanique quantique, opposée à l'interprétation de Copenhague (pour cette dernière, les relations d'incertitude proviennent de l'interaction entre l'appareil de mesure et ce qui est mesuré).

Selon Everett, chaque événement est une sorte de bifurcation. Ainsi, le chat de Schrödinger est vivant dans une bifurcation mais en même temps mort dans une autre. Les deux bifurcations sont tout aussi réelles, mais dans des univers différents.

Max Tegmark, physicien et cosmologiste américain, l'univers est mathématique et il existe une infinité d'univers parallèles. Mathématiquement, le continuum espace-temps est immuable : ce n'est pas le temps qui est une illusion mais l'écoulement du temps l'est.

Dans cette interprétation, l'entropie ne peut qu'être croissante, puisque les différentes réalités se démultiplient à l'infini.

L'interprétation d'Everett sur les mondes multiples a inspiré non seulement de nombreux films (Lost, Retour vers le Futur, L'armée des douze singes, Terminator, et même Dragon Ball) de nombreuses plaisanteries comme celle archi-connue des deux physiciens : ils montent dans un avion et lorsqu'ils sont dans le ciel, les deux moteurs s'arrêtent subitement.

« Crois-tu que nous allons nous en sortir ? » demande l'un.

« Sans aucun doute », répond l'autre, « car il y a un nombre incalculable d'univers où nous ne sommes même pas montés dans l'avion » !

Pour les anglophones, il existe un site où toutes les questions concernant la théorie d'Everett sont étudiées : il s'agit du site <http://www.hedweb.com/manworld.htm>.

Dans la théorie de Kaluza-Klein, les dimensions peuvent être enroulées en sphères, en tores ou en cercles (de la longueur de Planck).

La théorie des cordes soutient que les dimensions sont nées durant l'ère de Planck : certaines sont demeurées repliées (enroulées) sur elles-mêmes, seules trois d'entre elles sont parvenues à se dérouler. Le temps, lui, pourrait être à mi-chemin entre la dimension déroulée et la dimension restée enroulée (d'où la théorie des fractales de Benoît Mandelbrot).

Mouvement périodique (comme instrument de mesure)

« Aussi, ce n'est pas en arrêtant l'oscillation du balancier que l'on peut gagner sur le Temps, mais en se soustrayant à son passage sur une parallèle soigneusement évitée. »

Sédat Simay, Ruptures poétiques, p. 24

<http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre31040.html>.

Nous avons vu que le temps est toujours associé à du mouvement : nous ne parvenons pas à scinder le temps du mouvement. Pour sûr, on pourrait « imaginer » (quoiqu'avec beaucoup de difficultés) qu'il puisse exister un temps « absolu » qui s'écoulerait même si l'univers pouvait rester figé, mais cela ne semble jamais être le cas : pour que le temps existe, il faut qu'il puisse se manifester et pour se manifester, il lui faut le mouvement. Il faut qu'il y ait des « événements » qui se passent. Le mouvement crée le temps en créant l'événement (le déplacement par exemple).

« L'idée que le temps s'écoule constitue une entrave à la compréhension de la nature, comme l'idée que les miroirs intervertissent la droite et la gauche. » Nous apprend Christoph Schiller, dans son premier volume « La Montagne Mouvement », L'Aventure de la Physique, Chute, Flux et Chaleur.

« La simultanéité de deux événements, ou l'ordre de leur succession, l'égalité de deux durées, doivent être définies de telle sorte que l'énoncé des lois naturelles soit aussi simple que possible. En d'autres termes, toutes ces règles, toutes ces définitions ne sont que le fruit d'un opportunisme inconscient. »

Henri Poincaré, La Valeur de la Science, Flammarion, 1912, p. 57-58

N'est-ce pas sur cette base que des instruments de plus en plus perfectionnés ont été inventés par l'homme pour justement combler cette lacune ?

D'ailleurs, les « unités » utilisées pour parler du temps sont toujours liées à un mouvement.

« Les méthodes de mesure se classent en deux catégories profondément différentes quant aux principes. Une catégorie de temps – les temps astronomiques en particulier – se déduit de l'étude théorique du mouvement continu. L'autre catégorie, apparue récemment, s'obtient par le cumul de périodes de phénomènes strictement périodiques. » La mesure du temps, Bernard Decaux et Bernard Guinot, PUF, Collection « Que sais-je ? », p. 5.[120]

Le jour est le déplacement apparent du soleil dans le ciel (en réalité, le temps d'éclairement d'un point à la surface de la terre qui tourne).

Le mois lunaire est le déplacement de la lune dans le ciel et le mouvement des différentes phases apparentes en vingt-neuf jours solaires, etc.

Le gnomon est basé sur le mouvement de l'ombre du soleil portée sur la partie graduée.

Il en est de même du cadran solaire.

La clepsydre est le mouvement de l'eau qui s'échappe d'un minuscule trou.

Le sablier est le mouvement du sable qui s'écoule en filet mince d'un bulbe à l'autre par le pertuis,

Une horloge est le mouvement d'un pendule qui vient faire avancer des rouages par l'intermédiaire de roues dentées.

Une montre est le mouvement donné au balancier par l'impulsion du ressort-moteur en spirale et qui fait avancer les lancettes sur le cadran également par l'intermédiaire de roues dentées crénelées.

La montre à quartz est le mouvement donné par un moteur pas-à-pas qui fait avancer les aiguilles (ou affichant les chiffres sur un cadran numérique) par oscillation d'un quartz à la fréquence de 32.768 Hz.

La course à la précision a amené certains journalistes à parler même de « machine à fabriquer l'heure ».

http://www.dailymotion.com/video/x16d1sd_1-incroyable-machine-atomique-a-fal

L'horloge atomique est beaucoup plus précise mais se base également sur un mouvement d'oscillations (périodes) beaucoup plus nombreuses (9.192.631.770 périodes).

Saluons les ingénieurs de la firme suisse Tag-Heuer qui a réussi à fabriquer, en reprenant le problème à partir de zéro, un chronomètre mécanique (à base du mikrogirder) d'une précision de plus d'un millième de seconde. Bien sûr, n'importe quelle montre chronographe à quartz permet de chronométrer des durées avec une précision bien meilleure, mais le fait de trouver un système (un peu comme un diapason) qui vibre à 2.000 alternances par seconde, il fallait y parvenir après une très longue stagnation. L'ingéniosité humaine est sans bornes.

Il nous faut rappeler ici qu'entre 1952 et 1967, on utilisait une échelle de temps appelée le *temps des éphémérides*. Par définition, l'année tropique 1900 contenait 31.556.925,9747 secondes (cfr Wikipedia). Elle a été abandonnée parce que la rotation de la terre ralentit et que la Lune s'éloigne de celle-ci d'environ 4 cm par an. Les marées ont un effet sur la rotation de la Terre. L'invention des masers a permis une mesure plus précise. La seconde est maintenant définie comme étant « *la durée de 9 192 631 770 périodes de la radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium* ».

133. » Définition reprises au Bureau International des Poids et Mesures : http://www.bipm.org/fr/si/si_brochure/chapter2/2-1/2-1-1/second.html.

L'horloge la plus précise au monde était jusqu'à récemment celle de David G. Blair, ce physicien australien qui tente de mettre en évidence les ondes gravitationnelles (entre autres en analysant le signal d'étoiles à neutron binaires en phase de coalescence) : son horloge au saphir possède une fréquence de 10^{14} ! mais malheureusement, elle ne fonctionne que durant environ 300 secondes. Le projet PHARAO (Projet d'Horloge Atomique par Refroidissement d'Atomes en Orbite) initié dans le cadre du programme scientifique de Physique Fondamentale du CNES devrait, une fois la mise au point réussie, parvenir à atteindre une précision de 10^{16} et peut-être même 10^{17} . Le lancement de l'instrument devrait intervenir en 2013 et être embarqué au bord de la Station Spatiale Internationale, mais l'exploitation des résultats ne devrait intervenir qu'en 2016 environ.

En juillet 2013 le SYRTE (Système de Référence Temps-Espace), laboratoire de recherche de l'Observatoire de Paris, a mis au point une horloge optique utilisant des atomes de strontium refroidis, piégés dans un réseau optique. La fréquence de transition du strontium serait de quatre ordres de grandeurs supérieure à celle du césium qui équipe actuellement les horloges atomiques. Ces horloges, dont la fréquence absolue battrait à 429228004229873 oscillations à la seconde (429 mille milliards !) permettraient après correction d'atteindre une précision stable de 10^{17} !

L'horloge la plus précise au monde serait pour l'heure celle mise au point par des physiciens américains dirigés par Andrew Ludlow : leur horloge atomique s'appuie sur quelque 10 mille atomes d'ytterbium (Yb) refroidis à quelques dixièmes de degrés au-dessus du zéro absolu ($-273,15^{\circ}\text{C}$), piégés par des puits optiques à l'aide de rayons laser. Cette horloge battrait 518 mille milliards de fois chaque seconde, et serait dix milliards de fois plus précise que la montre au quartz qui orne nos poignets. Il va de soi que cette invention aura des retombées scientifiques immenses et

conduira très certainement à une définition nouvelle de la seconde, mais également par voie de conséquence du mètre.

Cette précision dans le nombre de pulsations par seconde, alliée au nouveau système européen de positionnement par satellites GALILEO, le concurrent du système GPS américain et GLONASS russe, permettrait en théorie d'atteindre des précisions de localisation au sol, inégalées jusqu'ici. Il se composera, lorsqu'il sera entièrement achevé aux environs de 2020, de 30 satellites et disposera de cinq services distincts : un service ouvert (comme le GPS actuel) mais il aura une précision horizontale de moins de 5 mètres, le service commercial, payant, disposant d'une précision inférieure à 1 mètre et, en le complétant par les signaux provenant de stations terrestres, une précision allant jusqu'à 10 cm, ce qui permettra d'envisager dorénavant un système de cartographie très précise (cadastre, mesurage, etc.), un service de sûreté de la vie (transport aérien, maritime et terrestre), un service public réglementé (système chiffré, donc à des fins militaires), et un service de secours visant à localiser et porter secours aux navires et vaisseaux en détresse et sera compatible avec le système actuel COSPAS-SARSAT (fondé par les Etats-Unis, la Russie, le Canada et la France). Rappelons que le GPS (Global Positioning System) est inspiré de la manière dont les chauves-souris se créent une représentation spatiale en envoyant des ondes via des cris très aigus (ultrasons allant de 10 à 120 kHz) très nombreux (jusqu'à près de 200 cris par seconde!) et par l'analyse des échos reçus, la chauve-souris localise les objets et le mouvement.

Je fais ici un petit *a parte*. En réalité, ce que les astrophysiciens recherchent, ce n'est pas les ondes gravitationnelles (on sait par exemple que celles-ci peuvent exister lors d'une coalescence de trous noirs), mais le Graal de la gravitation, l'équivalent du boson de Higgs : le graviton, boson de jauge ou quantum responsable de l'interaction gravitationnelle. Il occupe une place de choix dans la théorie des cordes et en cosmologie branaire (branes). Si la théorie des cordes vous semble prometteuse, vous lirez avec intérêt le livre de Brian Greene *The Elegant Universe* (L'Univers élégant).

Le graviton, quant à lui, n'a jamais été jusqu'ici détecté. Il faut dire que ses caractéristiques sont troublantes : ils doivent avoir une masse nulle, un spin égal à 2, avoir une portée infinie et être en nombre illimité. Pour le mettre en évidence, ils recherchent donc des ondes d'une amplitude gigantesque, l'équivalent d'un tsunami géant par rapport aux vagues normales. Ils les cherchent donc dans des phénomènes cataclysmiques comme la coalescence de deux trous noirs géants (comme, par exemple, lors de la fusion de deux galaxies dont les centres respectifs abritent un trou noir). Lorsque deux galaxies se rencontrent (ce sera le cas dans deux milliards d'années lorsque la galaxie M31 mieux connue comme galaxie d'Andromède, rencontrera la Voie Lactée, notre galaxie), il se produira nécessairement une rencontre puis une fusion (coalescence) des deux trous noirs qui finalement n'en formeront qu'un seul. Cela produira une gigantesque *onde gravitationnelle* qui contraindra toutes les étoiles des deux galaxies à entamer une danse pareille à celle qu'on voit dans les airs lorsque deux « amas d'étourneaux » se rencontrent vers le mois d'octobre de chaque année juste avant qu'ils n'émigrent vers des cieux plus cléments. C'est du plus bel effet.

Car les ondes gravitationnelles « normales », on les connaît déjà : elles ne sont pas visibles en elles-mêmes, mais elles sont mises en évidence par les effets produits lors du mouvement des marées. L'eau des mers et des océans étant déformable, l'attraction réciproque de la Terre et de la Lune déforme les océans proportionnellement à cette force, mais inverse au carré de la distance. Lorsque le soleil, la Terre et la Lune sont en alignement, les marées sont encore plus importantes (phénomène de syzygie). Le phénomène des marées est connu depuis longtemps et le premier à voir une relation entre le phénomène des marées et la lune semble être l'explorateur grec d'origine marseillaise Pythéas lors d'un voyage d'exploration dans les mers nordiques (-340 -325) mais Platon aurait déjà compris le phénomène, de même qu'Alexandre le Grand (-356 -323). On parle également de « vives eaux » pour parler de la marée haute.

Cette déformation ne concerne pas seulement les eaux puisque la Terre elle-même subit une déformation : on parle de marée « crustale ».

Il est possible également que de minuscules ondes gravitationnelles apparaissent lors d'une explosion thermonucléaire : la première explosion (bombe atomique) de fission fait en quelque sorte « implorer » (comprimer fortement) la masse critique qui enclenche la seconde réaction thermonucléaire, cette fois de fusion.

Lorsqu'une étoile massive a épuisé son combustible nucléaire, il se produit un effondrement gravitationnel (avec formation d'ondes gravitationnelles) qui donne naissance à une étoile à neutrons. Les couches extérieures explosent (phénomène supernova) tandis que le noyau s'effondre pour ne laisser qu'une sphère superdense d'un rayon de 10 à 20 kilomètres. Lorsqu'une étoile à neutrons tourne rapidement sur elle-même, elle crée du même coup un puissant champ magnétique et elle peut alors projeter le long de son axe un jet de radiations pulsées (on l'appelle alors *pulsar*) comme un immense phare. Il s'agit principalement de rayons X.

On voit que les ondes, comme mouvement périodique se retrouvent partout, depuis la plus infime particule jusqu'au mouvement de l'Univers lui-même (Big Bang — Big Crunch).

Il est donc très vraisemblable (et souhaité) que dans quelques années on découvrira un mouvement d'oscillations encore plus nombreuses ce qui aura pour conséquence d'augmenter d'un ordre de grandeur au moins la précision actuelle de la seconde.

L'augmentation de cette précision dans la mesure de la seconde amène ipso facto une précision dans la mesure du mètre puisque les deux sont liés.

Et comme une précision en amène une autre, selon une des lois de la dialectique, cela aura des conséquences inéluctables dans d'autres domaines des sciences ou de la technique, …qui a son tour amènera des changements dans la précision des horloges, qui auront elles-mêmes, etc. selon une sorte de « spirale » grandissante.

Dans ses livres très étoffés « Histoire de la Science » ; Ed. Fayard, 1945 et « Voyage au bout de la science », Ed. Hachette, 1963[121], Pierre Rousseau (1905-1983), montre de manière très didactique et claire le cheminement des découvertes scientifiques tout au long de l'histoire. En 1971, voulant faire une œuvre de visionnaire, il publie son « Histoire de l'avenir », aux Éditions Hachette. [122]

Je n'ai malheureusement pas eu le loisir ni le temps (j'espère l'avoir plus tard ce temps) de lire la monumentale « Introduction à l'histoire des sciences » (cinq gros volumes) de George Sarton, ce savant belge professeur à l'université Harvard, le plus grand historien des sciences, pour qui l'activité scientifique constitue un ciment pour l'ensemble de l'humanité en tant qu'il est le type de connaissance la plus fiable créée par le cerveau humain. En effet, lorsqu'on étudie l'histoire de l'humanité, on a besoin d'un fil conducteur (sorte d'épine dorsale) qui permette de comprendre comment les diverses civilisations qui se sont succédé ont réussi à se développer en intégrant les connaissances scientifiques les plus pointues de l'époque. Karl Marx et son ami Friedrich Engels ont quant à eux pris la lutte des classes (moments de rupture dans les rapports de production) comme fil conducteur de l'évolution et des soubresauts des différentes civilisations (communisme primitif, esclavagisme, servitude médiévale, exploitations salariée) mais ont toujours su garder à l'esprit le rôle des sciences dans l'évolution des sociétés. Ils se tenaient d'ailleurs au courant des dernières découvertes techniques et scientifiques de leur époque, que l'on retrouve disséminées çà et là dans leurs écrits.

Bref, pour en revenir à nos moutons, échelle de temps plus précise **égale** échelle de mouvement plus précise et réciproquement (selon une certaine vitesse, rectifiée au besoin des effets relativistes).

De nouveaux types d'horloges atomiques travaillant à des fréquences optiques plutôt qu'à des fréquences micro-ondes vont permettre une avancée importante dans la précision des horloges. Ce qui aura bien entendu des conséquences directes en sciences et en technologies, les deux

s'épaulant tout naturellement.

En ce début février 2013 est paru un article du magazine Science, signé par Shau-Yu Lan, Pei-Chen Kuan, Brian Estey, Damon English, Justin M. Brown, Michael A. Hohensee, Holger Müller de l'Université Berkeley en Californie, qui lie directement le temps à la masse d'une particule à l'aide d'une horloge :

« Historiquement, les mesures du temps ont été basées sur les fréquences d'oscillation dans des systèmes de particules, depuis le mouvement de corps célestes jusqu'à des transitions atomiques. La relativité et la mécanique quantique montrent que même une unique particule de masse m détermine une fréquence de Compton $\omega_0 = mc^2/\hbar$, où c est la vitesse de la lumière et $\hbar$ (h barre) est la constante de Planck h divisée par 2 π . Une horloge de référence ω_0 permettrait une meilleure précision de mesure de la masse ainsi qu'une définition fondamentale de la seconde. Nous démontrons qu'une telle horloge peut exister en utilisant un peigne de fréquence optique par auto-référence à un interféromètre atomique de Ramsey-Bordé et en synchronisant un oscillateur à une fréquence subharmonique ω_0 . Ceci démontre la connexion directe qui existe entre temps et masse. Cela permet de mesurer de masses microscopiques d'une précision de l'ordre de 4×10^{-9} dans le sens d'une révision projetée des unités du SI. Ensemble, avec le projet Avogadro, il permettrait de calibrer le kilogramme. »

Nous le savons, le kilogramme reste la dernière unité du Système International de mesures (SI) définie par un objet matériel réel (le cylindre conservé au Bureau international des Poids et Mesures à Savres). Le projet Avogadro consiste à parvenir à calculer le nombre d'Avogadro (nombre d'atomes contenus dans une quantité donnée de matière, une mole ; soit $6,02214040 \times 10^{23}$ atomes) avec une incertitude de 2×10^{-8} l'équipe est parvenue à une incertitude de 3×10^{-8} (on n'est pas loin du résultat escompté). Il s'agit donc d'une horloge qui « pèse » les atomes : on calcule la masse de la matière en se servant de ce que l'on pourrait appeler son « horloge interne ».

Voir également l'article signé par John E. Debs, Nicholas P. Robins et John D. Close « Mesurer la masse en secondes ». (<http://www.sciencemag.org/content/339/6119/554.abstract>).

ainsi que l'excellent article signé par le journaliste scientifique Pierre Barthélemy qui explique par le menu la chose sur le site <http://passeurdesciences.blog.lemonde.fr/2013/02/03/physique-la-masse-se-mesure-aussi-en-secondes/>

<http://www.wikistrike.com/article-la-masse-se-mesure-aussi-en-secondes-11501213>

Après qu'Einstein a relié la masse avec l'énergie via sa fameuse formule $E = mc^2$ (Énergie = masse multipliée par la vitesse de la lumière c au carré) ; on notera au passage que la vitesse intervient ici, et donc aussi le temps -, on en vient à peser le temps avec des atomes et peser les atomes avec le temps, n'est-ce pas formidable ? Le « poète a toujours raison » (dixit Jean Ferrat) lorsqu'il dit « le temps me pèse d'être loin de toi ».

La fameuse formule aurait, selon Umberto Bartocci, historien italien, déjà été formulée avant Einstein, et cela dès 1903 (soit deux ans auparavant : Einstein a-t-il eu connaissance de l'article ? Personne ne le sait avec certitude) par un physicien amateur, Olinto de Pretto (1850-1921), dans un article publié à Venise.

On sait maintenant que l'énergie d'un corps est la somme de son énergie cinétique et de sa masse au repos. On peut néanmoins se demander pourquoi l'équation d'équivalence entre matière et énergie se fait via le carré de la vitesse de la lumière : et pourquoi pas le cube (nous sommes en pratique dans un univers à trois dimensions si l'on met ; un moment ; le temps de côté) . Nous savons également que la lumière se disperse dans une direction comme l'inverse du carré de la distance. Mais quand il s'agit de la lumière qui se disperse dans toutes les directions, n'est-ce pas là aussi inverse au cube de la distance (dans les trois directions de l'espace). Un physicien pourrait-il expliquer la raison de cette limitation ? La formule du volume de la sphère ne pourrait-elle aussi s'appliquer ici ? L'énergie totale de l'univers (sphère parfaite) serait ainsi

de : $(E = \frac{4}{3} (\rho + \rho_m) * t^3)$ (de étant la densité d'énergie et ρ_m la densité de matière ; le rayon étant ici égal à la distance effectuée par la lumière à la vitesse « c » au cube depuis le Big Bang)

Mais il y aurait lieu également de tenir compte de l'effet exact de la période inflationnaire et de la gravitation qui agit, elle, en sens inverse et *tempérer* la formule ; jusqu'à la réduire à zéro selon Stephen Hawking. Quel est donc le sens de tout cela ?

Est-ce ainsi qu'Albert Einstein en est arrivé à la formule qui définit le tenseur qui porte son nom et qui décrit l'interaction fondamentale de la gravitation comme une courbure de l'espace-temps par la matière et l'énergie ? :

Et quand on sait que la matière « ordinaire » ne représente que 4,5% environ de l'énergie totale ;

Les physiciens cosmologistes préfèrent parler de *densité critique* de l'Univers. En utilisant la formule d'Einstein, on arrive à la masse volumique de $9,24 \times 10^{-27}$ kg par mètre cube, soit 0,25 nucléons (protons) par mètre cube. L'univers est maintenant surtout constitué de vide ! Ce n'était certes pas le cas lors de l'ère leptonique où les leptons (électrons et positrons) dominaient l'Univers naissant. En ce cas, ils s'annihilaient mutuellement tout en maintenant un équilibre thermodynamique : création de photons qui avaient pour résultat de faire croître la température globale du cosmos.

Subdivisions du temps

« *Le temps est une ficelle infinie, mais j'en tiens le bon bout* »

B e r n a r d L a n c o u r t , L a k h d a r ,
http://www.inlibroveritas.net/lire/feuilletage/oeuvre40576-page133.html#page_154.

À côté des subdivisions habituelles du temps (siècle, lustre, année, saison, mois, semaine, jour, heure, minute, seconde), il y a ce que l'on appelle l'échelle des temps géologiques, qui est un système de classement chronologique des grandes subdivisions dans l'histoire de la Terre.

Nous savons que grâce à la théorie de l'évolution de Charles Darwin, l'histoire des organismes a subi une transformation radicale : les animaux (et donc l'homme) ne sont pas nés tels quels par « génération spontanée » mais sont le résultat d'adaptations ininterrompues (lorsqu'il y a interruption, par définition, il y a disparition) avec l'environnement.

Utilisant la chronostratigraphie, le géologue britannique Arthur Holmes (1890-1965) publie en 1937, la première échelle des temps géologiques. Son soutien à la théorie de la dérive des continents d'Alfred Wegener a permis à celle-ci de fleurir et de comprendre l'émergence de grands chaînes de montagnes.

De nos jours, les subdivisions se sont de plus en plus complexifiées, à l'aune des découvertes récentes, de plus en plus pointues. On distingue ainsi les grandes subdivisions : supéréons (précambrien, Phanérozoïque et Cénozoïque), le Précambrien se subdivisant en Hadéen, Archéen, Protérozoïque.

Les éons se subdivisent en ères et les ères en périodes. À l'intérieur des Périodes, on trouve les différentes époques et chacune des époques se subdivise en différents étages.

Les premières structures organiques naissent il y a quelque 4 milliards d'années (Archéen) : sous forme de bactéries, archées et cyanobactéries (pratiquant déjà la photosynthèse).

L'éon Protérozoïque débute il y a quelque 2 milliards 500 millions d'années et voit l'apparition des premiers eucaryotes (organismes uni ou pluricellulaires se caractérisant par la présence d'un noyau). C'est l'époque de la « grande oxydation ». Avant cela, l'oxygène produit par la photosynthèse réagissait avec le fer pour précipiter en hématite ou magnétite. Lorsque tout le fer fut épuisé, l'oxygène commença à s'accumuler dans l'atmosphère. Les organismes anaérobies furent pratiquement tous détruits, l'oxygène leur étant toxique.

Au Cambrien survient, il y a quelque 500 millions d'années, ce que l'on appelle l'explosion cambrienne avec l'émergence de la plupart des grands embranchements actuels (animaux pluricellulaires) : des chordés (Trilobites que l'on retrouve un peu partout dans les couches géologiques chères aux géologues amateurs (schistes).

Durant cette ère survient également les deux premières extinctions massives des espèces vivant sur Terre (plus de 80% des êtres vivants). Ces extinctions dériveraient de plusieurs causes : impacts météoritiques, glaciation brutale avec formation de l'inlandsis (calotte glaciaire du supercontinent nommé Gondwana) et peut-être même pour la seconde (extinction de l'Ordovicien-Silurien) du résultat d'un bombardement massif de rayonnements gamma dû à l'explosion d'une supernova proche.

Le Silurien se base sur des terrains découverts en Galles du Sud où vivent les Silures, à côté des Ordovices : il voit la sortie des eaux des arthropodes, vraisemblablement après une période d'assèchement zones marines.

L'extinction suivante survient au Dévonien, il y a 380 millions d'années environ. Le climat se réchauffe, et une aire océanique ouverte au

Gondwana se referme. Une nouvelle flore et faune se développe, grâce à l'arrivée de nutriments continentaux.

Le carbonifère, comme son nom l'indique, est l'époque où se forment les grands gisements de charbon. Les grands arbres meurent, tombent, se couvrent de sédiments et se fossilisent en charbon : la matière organique se transforme. C'est aussi l'époque des insectes géants et des premiers reptiles.

Une nouvelle extinction gigantesque survient entre le Permien et le Trias, il y a 250 millions d'années. Près de 95% des espèces marines et les 3/4 des espèces continentales disparaissent. Plusieurs explications ont été données : changement climatique brusque, modification de la circulation océanique, impact de météores, volcanisme, voire la soudaine libération d'hydrates de méthane à partir de l'océan, ayant pour conséquence une baisse de l'oxygène atmosphérique.

C'est aussi l'époque où les différentes plaques tectoniques se sont à nouveau réunies et ont formé ce qu'on appelle la Pangée. Les plissements hercyniens constitués de granites du carbonifère datent de cette époque.

La Pangée va de nouveau se briser lors de l'ère Jurassique, qui va voir apparaître les mammifères marsupiaux et les premiers oiseaux (nés de l'évolution de certains dinosaures volants). C'est de cette époque également que datent les premières plantes à fleurs, qui attirent les oiseaux et les insectes.

Les dinosaures (du grec deinos, effrayant et sauros, reptile) vont disparaître entièrement lors de la crise du Crétacé, il y a environ 65 millions d'années, vraisemblablement suite à un impact météoritique géant (astéroïde ou comète d'au moins une dizaine de kilomètres) tombant dans la péninsule du Yucatan formant le cratère de Chicxulub au Mexique, et faisant exploser une immense gisement de pétrole, libérant dans l'atmosphère des quantités formidables d'hydrocarbures qui se seraient pour le surplus incendiés, privant d'oxygène les sauropodes géants et

provoquant ce que l'on a appelé l'hiver dû aux cendres et à la brume sulfureuse.

Cette extinction massive nous aura été très favorable dans la mesure où les seuls qui en profiteront seront les petits mammifères rongeurs, dont nous serions les descendants « fortunés ». L'évolution de ces mammifères donnera en effet naissance, quelque 40 millions d'années plus tard aux hominoïdes, qui donneront les hominidés puis les homininés.

Lors du Miocène aura lieu la séparation de la lignée humaine (homininés) des autres chimpanzés (dont nous partagerions 95 des gènes), orangs-outangs et gorilles.

Au Cénozoïque, l'homme de Toumaï (région du Tchad où le crâne fossile fut découvert en 2001), que les paléanthropologues considèrent comme l'une des premières espèces de la lignée humaine, date d'environ 7 millions d'années.

Lucy (appelée ainsi alors que les découvreurs écoutaient la célèbre chanson des Beatles « Lucy in the Sky with Diamonds»), fossile de l'espèce Australopithèque afarensis, découverte en Ethiopie en 1974 par Yves Coppens (qui a tant fait pour faire partager sa passion de la paléontologie et principalement de la paléanthropologie), possède déjà la marche bipède et date de 3 millions d'années.

Homo habilis, qui fait partie du genre Homo et bipède confirmé, vivait il y a environ 2 millions d'années en Tanzanie. Son crâne a été découvert en 1964 par Louis Leakey. Il mesurait environ 1,50 mètres, pesait environ 35 kilos et possédait un crâne dont le volume avoisinait les 700 cm³.

L'arbre généalogique du genre homo sapiens, dont nous sommes issus, a subi des modifications à plusieurs reprises, pour tenir compte des différentes découvertes réalisées depuis.

Ainsi, on a toujours pensé que l'homme de Neandertal n'avait pas croisé Homo Sapiens. On sait aujourd'hui que non seulement ils se sont rencontrés, mais que leur croisement était fertile et que nous aurions dans notre patrimoine génétique environ 4% d'Homo Neandertalensis, ce qui prouve qu'ils se sont aimés ! L'homme de Neandertal n'était pas un rustre : il enterrait les morts, pratiquait des rites funéraires, il avait un langage articulé et maîtrisait non seulement la technique au même titre que l'Homme de Cro-Magnon (Homo Sapiens), mais également certaines formes d'art rupestre en utilisant différents pigments, et il aurait disparu, vraisemblablement à cause de maladies, il y a 24.000 ans (il souffrait de pathologie articulaire, dentaire et infectieuse).

Il y a mieux : en 2003 fut découvert le squelette d'une sorte de Hobbit, l'Homme de Flores, dans une grotte de l'île indonésienne de Florès. Il aurait disparu il y a quelque 18.000 ans. Jusqu'ici, malheureusement, il n'y a pas de preuve qu'il ait rencontré Homo Sapiens.

Nul ne sait comment évoluera l'espèce humaine actuelle : réussira-t-elle à survivre dans l'environnement pollué qu'il aura lui-même créé ? On peut l'augurer, surtout au vu de l'évolution des techniques, de l'explosion des réseaux et de l'inventivité dont l'homme a toujours fait preuve. Avec Friedrich Engels qui est persuadé que l'homme a toujours réussi à résoudre les problèmes qu'il s'est lui-même créés, je partage ce genre d'optimisme.

Le paradoxe du temps « quantique »

« *Quand pourrons-nous lire le Quantique des quantiques ?* »

« *Ma il tempo, il tempo chi me lo rende?*

Chi mi dà indietro quelle stagioni

di vetro e sabbia,

chi mi riprende

la rabbia e il gesto, donne e canzoni,

gli amici persi, i libri mangiati,

la gioia piana degli appetiti,

l'arsura sana degli assetati,

la fede cieca in poveri miti? »

(Mais le temps, le temps, qui va me le rendre?

Qui me rendra ces saisons

de verre et de sable,

qui me reprendra la rage et le geste, les femmes et les chansons,

les amis perdus, les livres mangés,

la simple joie des appétits,

la brûlure saine des gens qui ont soif,

la foi aveugle en de pauvres mythes?)

Francesco Guccini, Lettera

Si, dans le passé, la notion de temps absolu, universel si cher à Newton nous a permis de faire des avancées spectaculaires au niveau scientifique, il n'en a plus été ainsi à partir de la relativité restreinte d'Einstein et encore moins à partir de la relativité générale : le temps absolu, « universel » devenait plutôt une sorte d'entrave dont il fallait se défaire.

Et que dire de la physique quantique qui a bouleversé jusque dans ses fondements notre conception du monde.

Dans le numéro spécial de « Pour la Science » de novembre 2010, Marc Lachièze-Rey, directeur de recherche au Laboratoire Astroparticule et Cosmologie (CNRS-Université Paris 7), explique que le cadre de la physique newtonienne est désormais dépassé, remplacé par deux corpus distincts, la relativité générale et la physique quantique.

La conception du temps classique (newtonien) reste toujours valable pour la plupart des phénomènes familiers.

« Mais, au cours du XIXe siècle, diverses expériences, et notamment celle de Michelson et Morley, ont convaincu les physiciens que la vitesse de la lumière dans le vide est invariante. En particulier, la vitesse de la lumière ne s'ajoute ni ne se retranche à celle de sa source si celle-ci est en mouvement. »

Lorsqu'on descend au niveau quantique, les physiciens sont confrontés à des paradoxes : le temps ainsi que l'espace semblent inexistant au-delà d'une certaine limite (le mur de Planck et le temps de Planck).

Déjà que le temps « classique » nous pose une série de problèmes, plus ou moins résolus par la théorie de la relativité générale, ce paradoxe soulève de nombreuses questions : le temps apparaît-il vraiment à partir d'une certaine longueur (temps émergent) ou bien est-ce simplement dû au fait que les outils qui sont mis à notre disposition sont trop grands ou trop imprécis voire inadaptés par rapport aux distances quantiques ?

Selon la théorie de la gravitation quantique à boucles (Abhay Ashtekar de l'université de Pennsylvanie, Etats-Unis, Lee Smolin de l'Institut Perimeter pour la physique théorique de Waterloo, Canada, Carlo Rovelli, du Centre de Physique théorique de Marseille, France) qui concurrence la théorie des supercordes l'espace présente une structure discrète et une particule virtuelle s'associe à un fermion pour donner un quantum de temps, discret lui aussi, donc. Ceci est donc en contradiction avec le continuum d'espace-temps qui est lui, par définition, continu et non pas discret. Cette théorie est également à l'origine du concept de *graviton* qui

serait une particule élémentaire (toujours hypothétique puisque non encore mise en évidence), qui serait le quantum de la force gravitationnelle. Les gravitons n'auraient qu'une influence attractive mais de portée illimitée (au-delà de l'univers ?) et comme ils obéiraient à la statistique de Bose-Einstein, ils auraient un spin entier (2). Le boson de Higgs-Brout-Englert, particule d'interaction du champ de Higgs (Englert préfère parler de « boson scalaire » ou même de « boson scalaire de brisure spontanée de symétrie ») découvert semble-t-il au CERN le 4 juillet 2012 aurait donné du plomb dans l'aile de cette particule hypothétique que serait le graviton qui en constituerait le vecteur (aucune trace de cette particule n'aurait été mise en évidence, mais il faudrait selon certains physiciens atteindre des énergies beaucoup plus importantes que celles nécessaires pour la mise en évidence du boson de Higgs).

Logiquement, on peut comprendre qu'une distance infinie ne peut être parcourue qu'en un temps infini, peu importe la vitesse à laquelle on voyage (à l'exception d'une vitesse *infinie*, mais nous avons vu que la vitesse ne peut jamais être infinie puisque la relativité restreinte « jamais prise en défaut jusqu'à présent » lui impose une certaine limite, qui est c). Et même si par quelque « miracle » on parvenait à avoir une vitesse infinie, cela enlèverait tout intérêt à l'expérience;

De façon analogue, on peut imaginer qu'une distance infiniment petite peut être parcourue en un temps infiniment petit, infiniment proche de zéro. Mais pas zéro. Car cela voudrait dire qu'on voyagerait alors à une vitesse infinie : la vitesse est égale à la distance divisée par unité de temps. Si le temps se rapproche de plus en plus de zéro, la vitesse croît de manière exponentielle et si le temps est égal à zéro, la vitesse atteint l'infini, ce qui ne se peut.

Ainsi, la célèbre formule d'Albert Einstein, $E=mc^2$, encore jamais prise en défaut, indique que l'énergie est égale à la masse (au repos) multipliée par la vitesse de la lumière multipliée par la vitesse de la lumière. Et l'on retombe une nouvelle fois sur la vitesse, représentée par une distance

(environ 300.000 km) divisée par le temps (une seconde). Peut-on, avec son cerveau, imaginer une masse accélérée (expansée, gonflée, diluée en quelque sorte) à un tel point ? L'imagination humaine fait des prodiges, mais elle a des limites ; Donc, l'énergie totale de notre univers est égale à sa masse multipliée par le carré de la vitesse de la lumière et personne jusqu'à présent n'est semblé-t-il en mesure d'évaluer celle-ci, ne fût-ce que de manière approximative.

Une masse quelconque accélérée à la vitesse de la lumière est déjà quelque chose de difficilement concevable pour notre pauvre cerveau (le Large Hadron Collider du CERN en est une preuve, on ne fait que s'en approcher, et avec quelle dépense d'énergie !). Imaginez maintenant la totalité d'une masse aussi grande que celle contenue dans notre Univers, totalement transformée en énergie pure, multipliée par la vitesse de la lumière (et donc accélérée à la vitesse de la lumière), le résultat étant lui-même encore multiplié par la vitesse de la lumière pour avoir une minuscule idée de l'énergie totale contenue dans notre Univers et donc celle qui était présente au Big Bang !

En prenant l'exemple du photon, son énergie est égale à sa masse multipliée par c porté au carré. Si, comme le prétendent certains physiciens, la masse du photon est strictement nulle, cela voudrait dire que la vitesse de la lumière est infinie, puisqu'on aurait :

$$c^2 = E/m$$

!! Division par zéro !!

Attention !!, aurait dit mon prof de math. Car alors, $c^2 = \text{infini}$ (;). Ce qui est contraire au fait que la vitesse de la lumière est une constante, indépassable jusqu'à prouver que ce n'est pas toujours le cas. Donc, la masse du photon est *pratiquement* nulle (elle s'en rapproche d'un zeptième d'yoctochouia), mais **elle n'est pas nulle**. Elle ne PEUT PAS ETRE NULLE.

Au laboratoire CNGS du CERN à Genève, et en collaboration avec le laboratoire italien du Gran Sasso, OPERA où se trouvent les détecteurs de neutrinos, des physiciens avaient calculé en 2011 que des neutrinos auraient voyagé à une vitesse un peu plus importante (différence d'environ 60 nanosecondes pour le temps de transfert, soit quelque 7,4 km à la seconde de plus, selon le calcul repris dans Wikipedia) que la vitesse de la lumière, actuellement attribuée à c : il s'agirait de neutrinos muoniques (argument qui a été d'ailleurs à l'origine de la contestation des résultats, car les neutrinos électroniques sont nettement moins massifs que les neutrinos muoniques et surtout tauiques ; les plus « massifs »), (la presque totalité de ces particules sont générées dans les réactions nucléaires des étoiles et sont presque aussi abondants que les photons) ; ces neutrinos sont des fermions de spin $1/2$ qui, lancés depuis le CERN à Genève ont été capturés dans les Apennins des Abruzzes, où se situent les Laboratoires Nationaux du Gran Sasso (LNGS), propriété de l'Institut National de Physique Nucléaire italien.

Le physicien coréen Jong-Phil Lee, membre de l'Institute of Convergence Fundamental Studies, de l'Université des Sciences et Technologies de Séoul, était d'avis que « le secteur leptonique du modèle standard (MS) peut être reformulé en y incorporant de nouvelles vitesses ultimes ».

De nombreux travaux ont essayé d'expliquer ou réfuter les résultats obtenus. Selon lui, l'explication des résultats pourrait inclure la violation de Lorentz, des effets liés au milieu, voire une cinquième force de type Yukawa ou des dimensions supplémentaires, pour n'en citer que quelques-unes.

Nous tempérons cependant l'enthousiasme des journalistes qui se sont précipités pour déclarer que la relativité d'Einstein aurait été dépassée (rien que cela !) en reprenant les chiffres donnés par ces chercheurs et rappelons simplement que la vitesse c étant une approximation (299.792.458 mètres par seconde environ) : elle n'est pas précise jusqu'à la millième décimale !

On a simplement, pour simplifier les calculs, *arrondi* en quelque sorte, et rien n'interdit de penser qu'une particule infiniment plus petite puisse dépasser d'un peu la « vitesse de la lumière » (la vitesse des photons, qui ont une masse inférieure à 1-18 eV (1 exposant -18 eV)), **mais pas « c »** (*constante de structure de l'espace-temps dirait Aurélien Barrau*) **qui est indépassable d'après la relativité restreinte.**

Ainsi, dans le modèle standard, certains neutrinos pourraient être de masse nulle (enfin, pas tout à fait comme nous l'avons vu plus avant), peut-être donc moins massifs (plus « petits ») que les photons, et de plus étant pratiquement inobservables, sinon de manière indirecte (la géodésique du neutrino étant plus petite, il semble patent que le temps de parcours soit plus petit), rien ne permet de penser que les neutrinos voire d'autres particules **devraient** voyager exactement à la même vitesse que les photons. Nous savons déjà que pour accélérer des protons, il faut dépenser d'énormes quantités d'énergie pour les faire voyager à une vitesse qui s'approche de c mais ne l'atteint cependant pas. Encore faut-il savoir de quels neutrinos on parle : neutrinos électroniques, muoniques ou tauiques, car le phénomène d'oscillation neutrinique (voir Majorana) impose que l'un au moins des neutrinos ait une masse non nulle. La chose se compliqua un peu plus lorsque dans les différents calculs, on s'aperçut qu'environ 7% des neutrinos manquent à l'appel, et cela malgré le phénomène d'oscillation. Une possible explication serait l'existence de neutrinos encore plus fantomatiques, les neutrinos appelés « stériles » selon l'hypothèse qui elle, est plutôt féconde, de Takehiko Asaka et de Mikhaïl Shaposhnikov, tous deux de l'Ecole Polytechnique de Lausanne. Ce dernier vient de recevoir la médaille d'or Sakharov en 2012. Selon cette hypothèse, ces neutrinos stériles ne seraient sensibles, ni à la force forte, ni à la force électromagnétique, mais ils seraient également insensibles à la force dite « faible » à laquelle sont sensibles les neutrinos communs. Bien plus, ils disparaîtraient à certains moments puis réapparaîtraient via le phénomène de l'oscillation (neutrino droit ou antineutrino gauche). Parviendra-t-on bientôt à mettre en lumière ces neutrinos super-évanescents ? Les expériences du LHC nous le diront peut-être bientôt !

Les chercheurs qui se sont assigné la tâche de les débusquer sont Thierry Lasserre et Pascal Lhuillier, travaillant au Commissariat à l'énergie atomique (Saclay).

En tout cas, si ces neutrinos stériles sont détectés (uniquement par une sorte d'astuce, car ne réagissant pas avec la matière, ces neutrinos stériles ne sont sensibles qu'à la gravitation qui à l'échelle des particules est d'un niveau tellement bas qu'il est pratiquement impossible de le détecter par les moyens habituels) c'est toute une nouvelle frange de la physique qui risque de basculer.

Sur le blog du mathématicien David Madore, on peut lire une autre explication intéressante concernant l'oscillation des neutrinos :
<http://www.madore.org/~david/weblog/2010-06.html#d.2010-06-14.1767>.

Peut-être parviendra-t-on par ce biais à expliquer la masse manquante de l'univers (matière noire ou énergie sombre) qui a un effet bien réel sur les galaxies, amas de galaxies et superamas. En effet, les neutrinos stériles sont si nombreux, même si indétectables, qu'ensemble, ils formeraient l'énergie nécessaire pour expliquer cette accélération constatée dans le mouvement intrinsèque des galaxies.

Jean-Pierre Petit, l'astrophysicien français spécialiste de la mécanique des fluides et de la magnétohydrodynamique, est lui d'avis que la matière noire, l'énergie sombre et l'inflation sont des « astuces », des sortes de « trucs » inventés pour les besoins de la cause parce qu'on ne parvient pas à résoudre les équations permettant de modéliser les galaxies. Il défend plutôt la théorie des univers jumeaux et l'existence d'une matière-jumelle invisible exerçant un effet anti-gravitationnel. Il s'agirait d'un modèle, initialement proposé par Andreï Sakharov, constitué par deux feuillets d'univers CPT symétriques. Pourquoi pas ?

Il pourrait peut-être s'agir alors non pas d'un Big Bang mais d'un « Twin Bang ». Au tout début, comme avec les vrais jumeaux humains, les

paramètres des deux univers sont identiques. Mais l'expansion linéaire est instable et l'un des deux univers (le nôtre) voit son expansion s'accélérer, tandis que l'autre voit son expansion se ralentir. La matière gemellaire se condense en grumeaux tandis que notre matière se verrait en quelque sorte chassée tout autour, dans les espaces résiduels, formant ainsi une sorte de mousse.

Nous sommes constamment bombardés par des milliards de neutrinos (quelque 70 milliards par cm^2 et par seconde) sans que cela ne nous affecte guère;

D'ailleurs, la différence était minime : à environ 300000 km/s les 730 km qui séparent Genève du Gran Sasso sont parcourus en 0,00243 seconde, c'est-à-dire 2,43 millisecondes ou 2430 microsecondes. 60 nanosecondes équivalent à 0,06 microsecondes. Dès lors la différence est de 0,0025% (merci à « drsurfer61 » pour le calcul, repris dans le site de repubblica.it). Si l'on préfère l'expliquer par une distance, le neutrino aurait vingt mètres d'avance sur un photon (dixit Dario Autiero, chercheur au CNRS, qui a effectué avec son équipe les mesures). Ce résultat, s'il est confirmé, impliquera une structure de l'univers plus complexe que celle qu'on a imaginée jusqu'ici.

Au 23 février 2012, autre coup de tonnerre et douche froide sur l'enthousiasme des chercheurs du Gran Sasso, la presse scientifique relate qu'il semblerait qu'une simple erreur de connexion aux fibres optiques ait été à l'origine de cette différence de vitesse.

Les chercheurs eux-mêmes ne sont bien évidemment jamais à l'abri d'une erreur, technique ou simplement humaine. Oui mais ! Selon le propre communiqué (assez bref) du CERN, cette différence pourrait provenir aussi d'un oscillateur utilisé pour les synchronisations GPS (le dispositif aurait conduit à surestimer le temps de vol des neutrinos). Le premier effet, lui, impute l'erreur au mauvais fonctionnement de l'horloge maîtresse d'OPERA.

Dès lors, de nouvelles mesures ont dû être effectuées pour voir si les deux effets s'additionnent, s'annulent ou se superposent.

Le résultat des nouvelles mesures qui ont lieu au mois de mai 2012 sont finalement sans appel : une mauvaise connexion entre un GPS et l'ordinateur avait enlevé au temps de parcours 75 nanosecondes, tandis que l'horloge qui vibrait un peu plus vite l'avait augmenté de 15 nanosecondes, ce qui au total donnait bien la différence de 60 nanosecondes constatées …par erreur.

Mais dès le départ, on ne pouvait pas suivre les journalistes qui se sont immédiatement empressés de déclarer « dépassée » la relativité et qui maintenant fustigent le chercheur qui, étonné lui-même des résultats obtenus, et après maints et maints contrôles a osé mettre en lumière et a fait connaître ceux-ci à la collectivité scientifique et ces derniers ont relayé l'information à la presse scientifique, puis par ricochet à la presse « à sensation ».

Rappelons tout de même que c'est un article d'Antonino Zichichi, paru dans le « Giornale », quotidien proche de Berlusconi, qui a le premier annoncé à grand fracas la nouvelle le 22 septembre 2011… Si le « Giornale » n'en avait pas parlé, la nouvelle serait restée peut-être encore sous le manteau, attendant confirmation ou infirmation. Car la plupart du temps, les chercheurs sont circonspects, prudents et réservés quand des données viennent ébranler un édifice aussi costaud que le Modèle Standard.

Le résultat est là : bousculer un édifice théorique ayant pignon sur rue se paie cash, surtout pour un scientifique de haut vol.

À ce propos, une blague circulait à propos des neutrinos supraluminiques :

Le barman dit : « Désolé, nous ne servons pas à des neutrinos ».

Puis la chute : un neutrino entre dans le bar.

Brisure de la causalité ou simple pied-de-nez ?

Évidemment, lorsque le 15 mars 2012, un article publié fait état d'une nouvelle expérience dans l'accélérateur SPS du CERN où l'on a procédé différemment : les faisceaux de neutrinos ont été envoyés avec une impulsion plus courte (3 nanosecondes contre les 10 microsecondes antérieurement) et séparés les uns des autres par 524 nanosecondes.

Le détecteur T600 de l'ICARUS a bien analysé les 7 faisceaux reçus. Les résultats du temps de vol des neutrinos comparé avec la vitesse de la lumière, sont compatibles : les neutrinos voyageraient donc à la même vitesse que des photos.

Voilà qui a confirmé avec éclat la position de notre sympathique Hubert Reeves qui, dès le départ, disait qu'un neutrino ne peut pas voyager plus vite que la lumière, estimant que seule une erreur pouvait expliquer la chose. Décidément, ce savant n'arrête pas de m'épater.

Antonio Ereditato, le physicien-chercheur qui – par enthousiasme ? – a parlé le premier de l'expérience et de ses résultats hors normes, sous la pression d'une petite majorité de collègues internationaux (il faut bien un bouc émissaire) a donné sa démission de porte-parole de l'expérience alors que les résultats définitifs (mais que veut dire « définitifs » ? si cela est possible : toute une batterie de tests auront dû être effectués entre le LHC et le Gran Sasso à la fin avril et au début mai 2012) ne seront connus qu'à la fin mai 2012 dans les meilleurs délais. Parallèlement, d'autres expériences semblables auront lieu aux Etats-Unis.

« Une théorie n'est scientifique que si elle est réfutable », écrivait le philosophe des sciences Karl Popper (1902-1994). Sinon, cela devient un dogme, une religion, une croyance et il n'y a rien à discuter.

La *corroboration*, (qui est pour Popper bien plus qu'une vérification), n'est et ne demeure qu'une sorte de « vérité relative aux tests », et n'est jamais identifiable à une *vérité absolue*.

Dit autrement : « Toute vérité est relative », comme l'écrivait Tchang En-Tsé, dans *Connaissance et vérité*.

La seule chose que je peux reprocher à Karl Popper est de ne pas avoir appliqué à sa propre théorie le caractère de réfutabilité. Cette réfutabilité doit s'exercer dans le domaine des sciences, et non dans l'art sous toutes ses formes (art de guérir, art de la guerre, dans la politique, météorologie à long terme). Car là, les paramètres sont souvent si nombreux et si intriqués qu'il est impossible de recourir uniquement à la science pour gouverner et l'on parle bien de « l'art de gouverner ».

Il pourrait également être possible qu'une nouvelle espèce de neutrino ou quelque autre particule encore inconnue soit détectée un jour mais étant donné que les appareils sont calibrés pour la détection de certaines particules précises et à des fenêtres d'énergie précises, il faille rectifier tout l'édifice, et faire et refaire et encore refaire et refaire les expériences.

On parlait bien de « neutrinos stériles » dans certains laboratoires, neutrinos qui échapperaient aux interactions du modèle standard mais pas à la gravité.

Il s'agirait de neutrinos « chiraux » (possédant donc une sorte d'image miroir d'autres neutrinos).

Décidément, ces neutrinos nous auront tenus en haleine assez longtemps ! Qui pourra dire que le chapitre est clos définitivement ?

Concernant les images « MIROIR », il faut lire l'étude sur le sujet, traité magistralement par le Dr Goulu sur son site « Pourquoi Comment Combien » (tout un programme) :

<http://drgoulu.com/2009/04/04/miroir/>

La « chiralité » en physique, en chimie, cristallographie, et surtout maintenant en biochimie (ADN notamment) est un sujet en soi me semble-t-il et les études à son propos foisonnent sur le web. La chiralité est une propriété géométrique qui fait qu'un objet (une molécule) et image dans un miroir ne sont pas identiques, ont des propriétés différentes.

Ainsi, en physique, une particule qui tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre est sensible à la force faible tandis que celles qui tournent dans le sens des aiguilles d'une montre n'y sont pas sensibles. Pourquoi ?

Tout le monde se souvient de la thalidomide, médicament sédatif et anti-nauséeux et ses effets dramatiques tératogènes chez les femmes enceintes dans les années 70. L'industrie pharmaceutique promotionne souvent à grand frais de nouveaux médicaments présentés comme l'isomère le plus actif et le plus sûr d'une molécule ancienne. En réalité, il s'agit souvent de molécules obtenues à moindre frais et dont les effets (souvent pervers) ne sont connus que plus tard. Ainsi, la thalidomide a été distribuée (vendue) au niveau planétaire sous pas moins de 68 noms différents !

Cela ne veut pas dire que tout doit être rejeté, bien entendu. Il est nécessaire cependant de respecter le principe de précaution et ne mettre sur le marché que des molécules dont ON SAIT qu'elles ne peuvent pas être nuisibles.

Martin Gardner, dans son livre « L'univers ambidextre, Les symétries dans la nature », Ed. Du Seuil, 2000, Collection Science, fait le tour du problème.

Que les expériences confirment ou infirment les résultats connus, tout cela est d'un intérêt passionnant et permet en tout cas de relativiser les choses : la science avance par tâtonnements successifs.

Manifestement, les neutrinos rendent la vie dure aux physiciens. Carlo Rubbia, qui a reçu en 1984 le prix Nobel de physique avec Simon van der Meer pour la découverte des bosons W et Z, restait d'une prudence de Sioux lorsqu'on parlait des résultats publiés et dans une déclaration du CERN il disait :

« Il s'agit de mesures sensibles et difficiles à réaliser, elles soulignent bien toute l'importance des procédures scientifiques »,

Chaque seconde, nous sommes traversés par 400.000 milliards de neutrinos. Si l'on calcule leur nombre depuis le Big Bang (avec des variations, bien entendu). Cela en ferait (calculé par WolframAlpha) quelque $17,3 \times 10^{31}$ et cela rien que pour l'équivalent d'un corps humain ! Pour sûr, une partie se serait retransformée en autre particules, mais, pour l'univers entier, cela ferait une sacrée masse : cela permettrait peut-être d'expliquer une partie de la masse « manquante » (disons plutôt invisible pour nous) de l'Univers. Je laisse le soin aux spécialistes de calculer cette masse gigantesque ;

Jusqu'à présent on avait l'équation : $c = \text{vitesse de la lumière (vitesse des photons, de masse « nulle »)}$. Il est cependant possible au vu de nouvelles données que l'on récoltera des différentes expériences qui seront menées dans le futur, qu'on ne parle plus de la « vitesse de la lumière », mais de la vitesse d'une autre sous-particule de masse encore inférieure à celle du photon, comme la vitesse indépassable « c ». Si la vitesse calculée des neutrinos supraluminiques avait été confirmée, cette vitesse serait devenue dès lors environ 299.799.923 mètres par seconde, au lieu des 299.792.458 mètres x s⁻¹. Comme les nouveaux tests ont infirmé cette expérience, on est donc revenu ; pour un temps ou pour longtemps ? ; à la vitesse de la lumière comme vitesse indépassable.

En tout cas, *chat échaudé craint l'eau froide*, le résultat sera que tous les chercheurs feront montre de plus de précautions avant de lancer ce genre de déclaration : il y va de leur crédibilité.

Car pour des raisons pratiques (facilité, faible coût, universalité, on continuera à utiliser la lumière (les photons) comme outils, comme moyen de représenter c . Pourquoi se compliquer la vie alors que les photons sont si facilement créés, traités, détectés, etc. ? La relativité restreinte prévoit qu'il doit y avoir une vitesse limite, c , vitesse indépassable. Le fait que l'on parvienne à calculer avec la plus grande précision possible cette vitesse (celle d'un neutrino évanescent ou de toute autre particule) ne remet aucunement en cause cette théorie.

Je comprends très bien que cela soit un exploit, les mesures sont d'une extrême finesse, mais de là à parler de « révolution dans la physique », cela m'a semblé amplement exagéré. Chez ces journalistes, le terme « révolution » revient à tout bout de champ, surtout s'il est dans le titre d'un article d'une revue à grande diffusion qui permet d'augmenter le chiffre d'affaires !

Mais il est vrai que les médias nous habituent à ce genre d'effet de manche pour en mettre « plein la vue » aux gogos que nous sommes.

D'ailleurs, de multiples voix se sont élevées pour donner une « explication » à ce dépassement de la vitesse de la lumière : certains parlent simplement d'erreurs dans les calculs, erreurs liées à la mesure même du temps, soit à la géodésie ; d'autres ont avancé l'explication de l'énergie « noire » ou de la théorie des cordes ; d'autres encore ont donné une explication plus conventionnelle : si les neutrinos ont été envoyés non comme des particules distinctes mais plutôt comme une onde, cela pourrait expliquer l'anomalie de vitesse, car ce ne serait pas la vitesse des neutrinos eux-mêmes qui dépasseraient celle de la lumière mais la vitesse de phase (phénomène déjà observé en optique). Telle était l'opinion de Dimitri Semikoz de l'APC (Laboratoire AstroParticule et Cosmologie, de l'université Paris VII-Diderot).

Un chercheur en intelligence artificielle à l'université de Groningen aux Pays-Bas, Ronald Van Elburg, estimait lui qu'il s'agissait d'une simple

erreur due aux horloges atomiques à bord des satellites GPS qui orbitent autour de la Terre à plus de vingt mille kilomètres : faisant le tour de notre planète en douze heures, dans leur référentiel, le temps serait plus court de 32 nanosecondes, aussi bien depuis l'horloge jusqu'au CERN que jusqu'au Gran Sasso, ce qui ferait une différence de 64 nanosecondes, très proche de ce qui est observé.

Pour Hubert Reeves, c'était chose impossible, il n'y croyait simplement pas : pour lui le neutrino a une masse supérieure au photon et donc sa vitesse est forcément inférieure à la vitesse de la lumière (99,95%).

Cela semblait une explication si simple mais c'est finalement lui qui a eu raison dès le début.

L'on savait par exemple que lors d'une explosion de supernova, qui peuvent accélérer la matière jusqu'à Mach 100, les neutrinos arrivent avec une avance appréciable sur les photons de lumière : cela est dû au fait que les neutrinos sont les premiers à sortir au moment de l'explosion de la supernova, les photons étant pour un temps retenus, car l'étoile n'est pas transparente.

La ministre italienne de l'instruction, Mariastella Gelmini, membre du conseil de Berlusconi, aujourd'hui démissionnaire et poursuivi par ses différentes « affaires », remplacé par un gouvernement « technique », s'est ridiculisée en parlant d'un « tunnel » allant du CERN au Gran Sasso ! Il n'y a jamais eu de « tunnel » à neutrinos entre la Suisse et l'Italie : le seul tunnel qui existe est celui, long d'environ un km, où les neutrinos sont créés après désintégration des pions et kaons produits par des protons lancés sur une cible de graphite. Les pions et kaons se désintègrent en muons et surtout neutrinos. Un blindage au bout du tunnel filtre les autres particules : il ne reste plus que les neutrinos qui, ne réagissant pratiquement jamais avec la matière, sont par un faisceau dirigé à travers l'écorce terrestre, envoyés vers le détecteur OPERA pour voir si, parmi les milliards de milliards de neutrinos muoniques, une quantité infiniment petite de ceux-ci se transforment, par oscillation, en neutrinos tauiques

Comment fait-on pour mesurer le « temps » ? La plupart du temps (si l'on peut dire) on compare un changement connu plus précisément avec un changement moins connu. Ce n'est donc pas le temps lui-même qui change en quoi que ce soit : tout au plus pourrait-on dire que ce que nous appelons le temps est *témoin* du changement.

Dans la tentative d'unification (GUT pour Great Unification Theory) des lois de la physique intégrant la théorie de la Relativité Générale (gravitation) et la physique quantique, certains physiciens-mathématiciens arrivent à des résultats encourageants en se permettant certaines « licences » avec les mathématiques qu'ils appellent de manière très poétique « renormalisation » (ce n'est pas moi que vais leur jeter la pierre : ce qui est considéré comme une faute caractérisée pour un écolier devient une « licence poétique » chez un grand écrivain, n'est-ce pas ?) Il semble même que cette technique de renormalisation ait ouvert la voie à toutes sortes de solutions qui semblaient impossibles autrement et elle a été incorporée comme un outil important en physique et en mathématiques. Pourquoi se fait-il que chaque fois qu'on va très loin dans la connaissance de la matière et de la réalité, tombe-t-on toujours sur des infinis qu'il est nécessaire ensuite de *renormaliser* ?

Le comique de l'histoire, c'est que, grâce à cette technique *ad hoc* visant à se débarrasser de valeurs infinies, ils arrivent parfois à des résultats d'une précision inouïe correspondant presque parfaitement avec les données de l'observation ! Gardons-nous seulement de trop de présomption et rappelons-nous que la science avance très souvent par paliers : ce qui est une exception, une « anomalie » devrait être considérée non comme un frein mais plutôt comme un encouragement à aller plus loin dans la recherche.

« Deviner avant de démontrer ! Ai-je besoin de rappeler que c'est ainsi que se sont faites toutes les découvertes importantes ? » écrivait Henri Poincaré dans *La Valeur de la Science*. (H. Poincaré, op.cit. p. 153)

Albert Einstein a dit un jour que toutes ses recherches étaient parties d'une expérience de pensée qu'il avait faite quand il était encore adolescent : que se passerait-il s'il pouvait se placer sur un rayon de lumière (photon) ? Comment le temps s'écoulerait-il ?

Eh bien ! Ce fut la grande question, le coup de génie **et la grande trouvaille, l'œuvre d'une vie !**

En retournant le problème sous toutes les facettes, Albert Einstein se rendit compte alors que le temps se figeait.

Ainsi, un photon qui nous vient du fin fond de l'univers primordial, qui a voyagé dans l'univers ou avec l'univers durant une douzaine de milliards d'années, a l'impression que le temps n'a pas varié : son *temps intrinsèque* est nul. Il est en quelque sorte immortel. Immortel, vous avez dit immortel ? Vous disiez plus haut que rien n'est immortel. Réponse : à notre échelle, dire qu'il est immortel ou non n'a pas vraiment de sens, car on ne saura jamais quand il s'éteindra.

Pour le philosophe des mathématiques Albert Lautman (1908-1944 fusillé par les Nazis), il faut distinguer en effet le *temps-dimension* et le *temps variation*.

Dans le premier cas, les objets persistent au cours du temps, dans le second, c'est un simple paramètre du changement.

« *Unlike the Emperor dressed in nothing, time is nothing dressed in clothes. I can only describe the clothes.* »

Julian Barbour, The nature of time and the Structure of Space, Full Proposal for FQXI Time and Foundations.

Dans son essai « La Nature du Temps », Julian Barbour estime, lui que « Le fait d'avoir omis de traiter la durée à un niveau fondamental explique largement le malaise que beaucoup ressentent lorsqu'ils sont confrontés à

l'idée que l'univers quantique est statique ».

Analysant l'ouvrage monumental de Newton *Principes Mathématiques de la Philosophie Naturelle* (1687), il en sort deux grandes questions, qui sont en fait liées : « Comment pouvons-nous dire qu'une seconde aujourd'hui est la même qu'une seconde hier ? » Combien durerait une seconde au moment du Big Bang ? Combien durera une seconde au moment du renversement du temps, début du Big Crunch ? Qu'est-ce qu'une horloge ? Et d'essayer de nous persuader que « le temps en tant que concept indépendant n'a pas sa place dans les fondements de la physique. Il émerge de quelque chose de concret mais plus profond. ».

Reprenant l'idée de Ernst Mach qui écrivait en 1883 dans son ouvrage « *Science of Mechanics* » [123] : « *Il est totalement hors de notre portée de mesurer les changements des choses par le temps* » ; *le temps est une abstraction à laquelle nous arrivons au moyen des changements dans les choses* », Barbour en conclut que nous abstrayons le temps du mouvement. Le temps semble un absolu universel « *parce que nous ne sommes pas limités à une mesure déterminée puisqu'elles sont toutes dépendantes (interconnectées)* ». (*It is utterly beyond our power to measure the changes of things by time* ; *time is an abstraction at which we arrive by means of the changes of things, made because we are not restricted to any one definite measure, all being interconnected.*) Einstein citait ce passage de Mach comme étant une perle !

Selon le modèle standard, la vitesse de transfert de l'information dans l'univers est limitée physiquement par la vitesse de la lumière, qui est d'après Albert Einstein, et à notre connaissance, la vitesse maximale objective du transfert d'informations.

Selon ce postulat (jamais mis en défaut jusqu'à présent, répétons-le inlassablement), la vitesse de la lumière, c dans la théorie, est en même temps la **vitesse maximale tout court**. Cela veut dire qu'il est impossible d'accélérer les photons qui voyagent à la vitesse c . *Ne confondons pas*

vitesse de la lumière, couleur (fréquence) de celle-ci ou énergie des photons produits (les photons de haute énergie – radioactivité gamma (γ) – sont produits par des noyaux radioactifs qui après avoir subi une succession de désintégrations, dissipent l'excès d'énergie d'un état excité).

Pour la vision, notre œil dispose de cônes et de bâtonnets, sensibles à différentes longueurs d'onde (cônes absorbant 420 nm pour le bleu-violet, 530 nm pour le vert et 560 nm pour le rouge, et bâtonnets sensibles aux longueurs d'onde d'environ 500 nm, c'est la vision scotopique (du grec *skotos* obscurité et *ops, opos* vue) qui nous permet de voir « dans le noir » -avec des nuances de gris-, c'est-à-dire à faible luminosité).

Le neurologue Gabriele Jordan, de l'Université de Newcastle upon Tyne, en Grande-Bretagne, a découvert qu'il existerait, à côté de la grande majorité des personnes disposant des trois type de cônes, des privilégiées (uniquement des femmes donc) qui auraient un quatrième type de cône (d'où le nom de tétrachromates), portant à cent millions les couleurs ou teintes qu'elles seraient capables de distinguer (contre un million pour la grande majorité des gens).

Les vraies couleurs, celles qui nous plaisent ou nous irritent, c'est notre cerveau qui les « crée ». Le monde réel n'a pas de couleur, il est terne, bien différent de ce que nos sens perçoivent. D'ailleurs, toutes les illusions d'optiques sont basées sur le fait que c'est notre cerveau qui recrée la réalité. Lorsque nous regardons des tours de magie, par exemple lorsque le magicien « lance » la balle dans les airs, nos yeux eux, ne sont pas dupes, mais c'est notre cerveau qui crée l'illusion. Nous « voyons » ce que nous nous attendons à voir.

Si donc nous avons le don de vue, c'est parce qu'à la longue, notre corps s'est complexifié et est devenu sensible (il résonne à certaines longueurs d'ondes, à certaines fréquences). Nous sommes donc totalement aveugles

en-deçà et au-delà de ces fréquences.

Et de nos jours, certains défauts de vision peuvent être corrigés facilement. David Williams, qui dirige le Centre de Science Visuelle à l'Université de Rochester, dans l'Etat de New York, a eu l'idée d'utiliser l'optique adaptative en optique humaine grâce à un appareil qui émet un faisceau de lumière dans l'œil; il puis il analyse la lumière qui rebondit sur la rétine et est récupérée par 221 lentilles. Les « motifs » créés par les lentilles indiquent quelles sont les aberrations de la vue. Une sorte de « carte » des défauts de l'œil; il en quelque sorte. Nous savons que l'optique adaptative permet d'obtenir des images presque parfaites en astronomie et l'adapter à l'étude de l'œil; il humain a été une application des plus intéressantes.

Une lumière bleue illuminant un conducteur peut émettre un flux d'électrons : il est sensible à ce type de lumière (à cette fréquence). Si c'est une lumière rouge, même très intense qui illumine le conducteur, rien ne se passe. La résonance ou si l'on veut la faculté de répondre à une oscillation dépend de la longueur d'onde. Il existerait même une minorité de personnes douées de ce qu'on appelle la tétrachromie : habituellement, l'œil; il humain est sensible aux trois couleurs fondamentales (rouge – en réalité une sorte de jaune, vert et bleu) alors que ces personnes ont des récepteurs (cônes) sensibles également à l'orange.

D'un autre côté, les personnes qui ont perdu la vue à la suite d'une maladie ou d'un accident, voient leur zone visuelle du cerveau se reconvertir et améliorer l'audition, ce qui leur permet de récupérer un peu de leur « vision » spatiale. Là où nous n'entendrions strictement rien en fermant les yeux, eux peuvent presque « sentir » la présence de plusieurs personnes rien qu'en entendant le léger frémissement de la respiration…

La sensibilité de l'oreille humaine n'a qu'un spectre bien délimité : notre oreille est sensible (répond, vibre, résonne) à des sons possédant certaines fréquences, mais reste sourd à des fréquences plus élevées (le chien, par

exemple, possède une sensibilité bien supérieure à la nôtre pour les hautes fréquences : de là les sifflets haute-fréquence qui permettent d'appeler un chien mais que nous n'entendons absolument pas). Il faut aussi, bien entendu, que l'intensité du signal soit suffisante : un son audible à 30 db peut être totalement inaudible à 2 décibels.

Dans le domaine des ondes sonores, notre oreille interne, reliée au nerf acoustique lui-même relié via des faisceaux à des aires du cerveau, est un outil d'une complexité surprenante et le cerveau « crée » le timbre, ce qui nous permet d'écouter de la musique avec ébahissement. Le rythme, la « couleur » des harmoniques nous ravissent en écoutant une mélodie.

Si les rythmes lents vous fascinent, il vous faut écouter le génial Ray Charles, de son vrai nom Ray Charles Robinson, le prêtre du soul : tout y est musique, lenteur, plaisir, joie, douleur, émotions, sentiments au plus profond de l'humain.

Nos sens « vibrent » à l'unisson lorsque nous sommes comblés. Une musique au « tempo » ajusté à notre vie (allegro lorsque nous sommes contents, lento ou même largo lors d'un deuil, d'une catastrophe) nous apparaît plus juste, plus intéressante. Et comme dans la vie, comme dans la nature, il y a aussi des accélérations, des ralentissements, des statu quo : accelerando, ritardando, più mosso, ritenuto, tranquillo, etc.

Existe-t-il une philosophie de la musique ? Mirugiru répond plaisamment en opinant du chef :

« C'était plaisant de se dire que la musique fut à l'origine du cosmos. »
http://www.atramenta.net/lire/le-cosmos-musicien/39318/1#oeuvre_page.

Dans un article qu'il signe en mars 2005 dans le site <http://www.contrepointphilosophique.ch/Philosophie/Sommaire/PhiloEtMusique.html>, Philippe Nemo répond plutôt par la négative :

« On peut en douter, car si beaucoup de philosophes ont parlé de l'art et plus précisément de la musique, rares sont ceux qui ont véritablement

touché au but. Souvent, dans leurs écrits, la musique est moins analysée pour elle-même que pour la place qu'elle est censée occuper dans le « système » du philosophe, qui a des préoccupations beaucoup plus larges et qualitativement autres ; l'être, l'existence, le Bien, la Raison, l'Histoire ; De sorte que les questions brûlantes pour tout véritable musicien : « Qu'est-ce que la musique ? Que nous dit-elle ? Quelle expérience spirituelle unique nous procure-t-elle ? » y sont souvent perdues de vue, repoussées à l'arrière-plan sous un fatras de considérations plus ou moins étrangères. »

Cependant, plus loin, parlant de Cornelius Castoriadis il démontre le contraire :

« Tout le monde voit, et les philosophes ont toujours dit, qu'il y a un rapport entre l'Art et l'Infini. Mais cela pose un étrange problème, puisqu'en même temps, toute œuvre d'art ; peinture, roman ou partition ; a une Forme finie, qui s'inscrit dans la matière plastique, sonore ou verbale, et fait sa singularité absolue. Castoriadis donne la solution de ce paradoxe (celle même que Nietzsche avait vainement cherchée). L'œuvre, en elle-même, est bien Forme et Finitude. Mais, en tant que nouvelle, originale, redondante avec aucune autre, unique en son genre, on ne voit pas de quel sol elle surgit, elle semble jaillir ex nihilo. Comme la rose d'Angelus Silesius qui est « sans pourquoi », l'œuvre d'art surgit de nulle part. C'est en ce sens qu'elle est « infinie » : elle est finie par sa forme, infinie par son fond. Castoriadis dit : finie par son Endroit, infinie par son Envers. »

Pour ma part, je ne serais pas du tout pessimiste, tout au contraire : de la même manière qu'il existe une philosophie du langage (et même des langages), il doit forcément exister une philosophie de la musique puisque celle-ci n'est en définitive qu'un langage parmi tant d'autres.

À côté de la sémantique, qui étudie les rapports, les relations entre les mots et leur signification, la sémiotique élargit le champ d'étude et analyse les relations entre la triade : le signe matériel (que Charles Sanders Peirce

appelle le représentamen : pas seulement les mots, mais tous les signes et donc y compris le signe musical), l'objet de pensée (la classe qui relie le représentamen à l'objet) et l'interprétant qui est finalement la manière dont chacun d'entre nous « voit » le signe dans la pratique.

Ainsi, lorsqu'on parle de « musique » (le mot peut s'entendre comme un rythme, un air, une suite de notes, etc.), peut être vu par chacun d'entre nous par une chanson, une sonate, une pièce musicale quelconque voire un opéra entier et pour le musicien professionnel, il peut contenir bien plus : l'ensemble de tout l'art musical sous toutes ses formes

Les chauves-souris, par exemple, « verraient » les objets avec les ultrasons qu'ils émettent et qui leur reviennent. C'est aussi leur cerveau qui crée la « couleur » des objets qui réfléchissent les ultrasons : certaines fréquences sont absorbées, tandis que d'autres sont réémises. C'est-y pas beau la vie ?

Parallèlement aux illusions d'optique, nous sommes également sensibles aux illusions auditives. Dans l'effet Mc Gurk, par exemple, le locuteur prononce la même syllabe. Selon l'image associée au son, nous entendons soit ba, soit ga, soit da alors que c'est toujours le même son que nos oreilles entendent !

Notre corps étant composé de matière, et sachant que la matière peut se présenter à la fois sous forme de particules ou sous forme d'ondes, pourquoi n'en serait-il pas de même de tous les atomes, ou de toutes les molécules, ensemble de molécules composant un corps ? Imaginez donc : nous serions une symphonie (ou un brouhaha selon certains esprits chagrins) d'ondes !

Qu'une onde soit porteuse d'énergie et se comporte à certains moments plutôt comme un corpuscule ne m'a jamais vraiment étonné : il s'agit simplement d'un autre aspect de la réalité. Si vous regardez la Tour Eiffel d'en dessous, de face ou d'en haut dans le ciel, vous aurez trois versions différentes (trois vues) d'une même réalité. Un tsunami est une onde, mais

portée par des milliards de milliards de milliards de « molécules d'eau ! Chaque molécule d'eau est sujette à l'onde, en fait partie intégrante. Le résultat final sera catastrophique mais personne ne viendra accuser une simple molécule d'eau d'être à l'origine de celle-ci » ;

Il en est un peu de même lors de mouvements sociaux, de révolutions : il s'agit d'une onde de choc venue d'on ne sait où (provoquée par une intense insatisfaction), portée par des millions de gens qui veulent un changement. On pourra certes accuser les leaders mais ceux-ci étant interchangeables, le résultat sera le même.

Un photon, de même, est de l'énergie sous forme d'onde mais également, à des endroits où les ondes se superposent et se concentrent suffisamment, sous forme de matière « dure ». Le *condensat de Bose-Einstein* où que ce soient des photons (phénomène prédit par Satyendranath Bose), soit de particules bosoniques massives comme les atomes d'Hélium 4 (généralisé par Einstein) qui, dans l'état quantique de basse énergie se comportent comme un gaz monoatomique est un autre exemple de cette dualité.

Les nouvelles avancées scientifiques sur les photons « intriqués » et sur l'intrication quantique (*entanglement* en anglais) n'ont pas abouti, du moins jusqu'à ce jour, à un transfert utile « instantané » d'*informations* d'un lieu à l'autre. Les photons intriqués ne peuvent « s'être mis d'accord » au départ pour savoir quel comportement ils allaient avoir et ils ne peuvent « se téléphoner ». Alain Aspect parle de *non-localité* : c'est comme si les deux photons intriqués **ne faisaient qu'un ou que l'information sur leurs états voyage plus vite que la lumière**. Ces deux solutions sont rejetées, car elles violeraient la relativité restreinte. Une autre explication serait que les photons seraient **hors du temps**. C'est ce qu'on pourrait déduire de l'expérience d'Antoine Suarez du Centre de philosophie quantique de Zurich. Car quand on fait la même expérience (on envoie des couples de photons intriqués via des fibres optiques contre des miroirs semi-transparents : chaque photon peut soit s'y réfléchir, soit passer au travers. Une fois séparés, les photons séparés ont toujours le

même comportement, quelle que soit la distance qui les sépare). D'une manière comme d'une autre, la causalité aurait disparu. Ce qui est tout de même excessivement troublant et a des répercussions importantes en philosophie (et pas seulement en philosophie des sciences). Il reste cependant que je m'interroge : si les photons (ou les particules) nées après le Big Bang étaient tous intriqués, cela pourrait expliquer en partie du moins l'homogénéité et l'isotropie de l'univers. Les diverses particules créées à ce moment-là étaient-elles toutes intriquées ? Voilà un champ de recherche à exploiter.

Récemment, des chercheurs auraient trouvé que les nuages d'électrons dans les acides nucléiques de l'ADN ! Sans cette intrication, le modèle d'ADN s'effondrerait. Seule l'intrication quantique permettrait de comprendre pourquoi les oscillations de ces nuages d'électrons ne détruisent pas le modèle.

(Elisabeth Rieper, Janet Anders et Vlatko Vedral, <http://arxiv.org/abs/1006.4053>, Cornell University Library)

Entanglement (intrication), quand tu nous tiens !

[Alain Aspect, directeur de recherche CNRS, professeur à l'Institut d'optique et à l'École Polytechnique, anime le Groupe d'Optique Atomique du Laboratoire Charles Fabry de l'Institut d'optique à Palaiseau (Institut d'optique/CNRS/Université Paris-Sud 11) Les expériences réalisées depuis plus de deux décennies avec des paires de photons corrélés ont confirmé de façon indubitable la justesse des prédictions quantiques, les expériences ont été réalisées à l'Institut d'optique à Orsay entre 1980 et 1982.]

C'est d'ailleurs, paraît-il contraire au postulat de base d'Einstein selon lequel **rien ne peut voyager plus vite que c c'est-à-dire en pratique la lumière**. Ce postulat a fait ses preuves et rien jusqu'à présent ne l'a infirmé. La vitesse de la lumière c représente la vitesse maximale permise (constatée, vérifiée à des centaines de milliers de reprises et cela chaque

année) mais cela ne veut pas nécessairement dire que la lumière physique (le photon) voyage toujours à la même vitesse : selon qu'elle voyage dans le vide, dans un cristal ou dans un gaz la lumière a une vitesse différente.

On peut cependant se poser des questions, car le modèle standard intègre une période « inflationniste » où l'univers a « grossi » entre 10^{-36} et 10^{-35} seconde (10 exposant moins 36 et 10 exposant moins 35, soit un milliardième de milliardième de milliardième de milliardième de seconde) d'un facteur considérable : au moins **10 exposant 26, sinon 2 exposant 100 (écrit aussi 2 100) !!** (C'est donc infiniment plus rapide que la vitesse de la lumière qui n'est « que » de 299.792.458 mètres par seconde !). Cela pose évidemment la question de savoir comment il est possible que la relativité restreinte d'Einstein soit mise en défaut : la vitesse de la lumière est ici dépassée de nombreuses unités de grandeur. Ceux qui répondent que ce n'est pas la matière qui a voyagé plus vite que la lumière mais que c'est l'espace lui-même qui est entré en expansion logarithmique devraient tout de même répondre à la question : quelle est la nature physique de l'inflation, d'où lui vient cette énergie gigantesque, et surtout comment la matière et l'énergie qui lui est associée ont-elles pu résister à cette expansion sans violer les lois de la physique einsteinienne ? D'autant que la sphère qui en dérive a la propriété d'une courbe à accroissement tendant vers l'infini qui, brusquement, ralentit !

Pourquoi cette expansion ralentit-elle tout d'un coup ? Mystère. Bien sûr, à n'en pas douter, les physiciens vous expliqueront que ce n'est pas la vitesse des particules qui croît, mais que c'est l'univers lui-même et lui-seul qui grossit spectaculairement, un peu à la manière d'un ballon de baudruche (mais l'image du ballon est fausse, puisqu'ici, c'est l'univers tout entier qui est en expansion…).

Selon Yves Sirois, chercheur au CERN, ce seraient les champs de Higgs qui seraient responsables de l'inflation. L'univers, c'est quand même de la matière, de l'énergie (classique, sombre ou noire) et pour que l'univers croisse à l'aune de « l'inflation », il faut bien qu'une théorie – un modèle – vienne expliquer si possible avec quelque confirmation

expérimentale, qu'il peut arriver des cas où cette vitesse de la lumière est largement dépassée. Car même si c'est l'espace qui grossit, le tenseur, soit la distance entre les différentes particules, il faut néanmoins que l'on puisse expliquer de quelle manière et pourquoi il entre en « inflation » logarithmique, selon quels critères, selon quelle théorie, modèle, hypothèse, supputation, etc. Y a-t-il eu conjugaison de différents facteurs qui pris isolément, n'auraient pas conduit à l'inflation ? Y a-t-il eu dans l'univers primitif présence massive de monopôles magnétiques ? Les sub-particules élémentaires produites lors du Big Bang auraient-elles été toutes intriquées, dotées de la « non-localité » permettant alors à ces particules de s'étendre de manière asymptotique ? Bref, les questions que pose ce modèle sont telles que certains cosmologistes vont jusqu'à dire qu'il s'agit d'une théorie qu'on a injectée dans le modèle pour les besoins de la cause…

Si l'on s'en réfère à la théorie des cordes, y a-t-il eu à un certain moment par un bienheureux hasard, une configuration particulière, où les cordes fermées se sont mises en harmonie avec les cordes ouvertes et ensemble ont-elles vibré de manière telle que l'énergie totale s'est trouvée d'un coup concentrée et a ainsi été à l'origine du Big Bang ? Simple hypothèse, bien entendu.

Les physiciens qui adoptent cette théorie de l'univers inflationniste, découvert par le cosmologiste Alan Guth la nuit du 6 au 7 décembre 1979, vous diront également que l'introduction de l'inflation a été « nécessaire » pour expliquer comment l'univers a pu se refroidir en se dilatant de manière si rapide (inflation donc), un peu à la manière d'un frigo qui se refroidit à l'intérieur en pompant la chaleur par l'intermédiaire d'un gaz (fréon ou autre) et en refroidissant celui-ci par pompage à l'aide d'un moteur dans la chambre suivant le cycle : évaporation, compression, condensation, détente. Dans le cas du réfrigérateur, le cycle thermodynamique de Carnot est respecté. Il doit en être de même en ce qui concerne l'univers, sous peine de contrevenir au second principe de la thermodynamique (principe de dégradation de l'énergie, entropie croissante et phénomènes de dissipation thermique). Dans la théorie

d'Alan Guth, il y a en fait deux Big Bangs : un premier, le précurseur, puis un second, le « vrai » Big Bang, responsable de l'inflation. Plus les galaxies sont éloignées de nous, plus leur vitesse d'éloignement est grande. Au-delà d'un certain seuil, ces galaxies s'éloignent à une vitesse « virtuelle » supraluminique, bien que leur vitesse propre ne le soit pas. Certaines galaxies nous seront donc éternellement inconnues. Voilà également un élément de réponse au paradoxe d'Olbers (appelé ainsi en l'honneur de l'astronome allemand Heinrich Olbers – 1758-1840) bien qu'il semble que ce paradoxe ait déjà été décrit par l'astronome suisse Jean-Philippe de Chéseaux (1718-1751).

L'observation de Ludwig Boltzmann qui consiste à se demander pourquoi la situation que connaît l'univers au départ est aussi peu entropique, garde toujours de sa pertinence. Peut-être faut-il justement trouver dans la condensation initiale, dans la petitesse de l'univers primordial, son caractère « spécial », ou sa « singularité » contraire à toute probabilité… c'est-à-dire en fin de compte équivalent à une entropie minimale.

En tout cas, Boltzmann utilise le meilleur des deux mondes : il ne récuse ni la méthode hypothético-déductive, ni la méthode inductive. Seulement, il faut bien distinguer les deux et savoir laquelle on utilise et pourquoi. Le critère (et il rejoint en cela le matérialisme), c'est la pratique. L'expérience doit avoir le dernier mot.

Dans le modèle inflationniste, c'est par un élargissement logarithmique du rayon de l'univers – expansion cosmique – que celui-ci est passé d'une température extrêmement chaude à une température proche de 3 kelvins (fonds diffus cosmologique découvert par Penzias et Wilson en 1964). Il permet également de comprendre les petites inhomogénéités nécessaires pour que se forment les premières structures galactiques.

Pour que l'inflation débute, il a fallu certaines conditions bien précises que les physiciens ne s'accordent pas à décrire. S'agit-il d'un argument *ad hoc* ou bien l'univers a-t-il connu réellement une telle expansion

logarithmique ? Dans le premier cas, on trouvera certainement dans le futur une autre explication pour remplacer le refroidissement soudain de l'univers. Dans le second cas, si cela s'est bien produit ainsi, il y a lieu d'imaginer les conditions qui ont amené ce processus d'inflation. Ainsi, dans la théorie des cordes, il a fallu que les éléments fondamentaux (les cordes) soient dans une configuration précise qui fasse exploser les distances entre celles-ci. Les cordes se sont-elles soudainement mises en ligne, les unes derrière les autres et formant une sorte de « sphère de rayons », éventuellement en « rentrant » dans les cordes fermées, ce qui aurait provoqué une espèce de « canon cosmique » et déclenchant par là l'inflation ?

En tout cas dans le modèle inflationniste, même si ce n'est pas la matière, quelque chose (l'expansion de l'univers) a voyagé plus vite que la lumière.

À ce propos, je me souviens que dans le secondaire, un de nos professeurs (de mathématique ?) nous avait expliqué que quelqu'un avait imaginé un procédé pour dépasser la vitesse de la lumière : il imaginait une immense paire de ciseaux dont les ciseaux (lames) s'étendaient à l'infini et qu'on ouvrait. Il pensait que les pointes des ciseaux s'éloignaient d'autant plus vite que ceux-ci étaient longs et que *donc si ceux-ci étaient suffisamment longs il devait arriver un moment où ils s'éloignaient l'un de l'autre à une vitesse supraluminique*. Heureusement, le professeur nous rappela que la vitesse de l'écartement lui-même pouvait être supérieur à c puisque ce n'est pas une donnée réelle, physique, mais qu'aucune particule composant les ciseaux n'enfreignait la limite imposée à c ! Il en serait de même en utilisant une paire de lasers qu'on écarte : la vitesse de la lumière est constante, mais l'écartement (abstraction ne contenant ni matière, ni énergie) peut être autant de fois plus rapide que c : aucune information ne pouvant être transférée d'un extrême à l'autre.

D'ailleurs, si l'on prend la formule d'Einstein dans l'autre sens :

$$m=E/c^2$$

que l'on pourrait interpréter comme ceci : pour que la masse (les particules) se forme(nt), il faut que l'énergie soit brusquement « ralentie », refroidie, figée en quelque sorte jusqu'à un seuil qui permette à la matière de se *condenser* et par là-même d'être visible par nous. *La matière ne serait donc qu'un condensat d'énergie*. Quand on parle de masse, on parle également d'inertie, de résistance au mouvement

L'énergie qu'on considèrerait avant comme « contingente » n'est pas perdue, elle s'est simplement transformée.

$m=E/c^2$: l'énergie a été « refroidie » ou « condensée » décélérée de manière spectaculaire : proportionnellement au carré de la vitesse de la lumière.

Pour qu'un aussi rapide refroidissement soit possible, il faut que l'univers se soit « gonflé » de manière asymptotique, expansé d'autant. C'est ce que permet justement l'inflation

La grande quête de la physique est de parvenir à unifier en un même « corpus » les différentes forces qui existent dans la nature : force forte, faible, électrofaible, gravitation. Car ce sont ces forces qui nous permettent d'y voir un peu plus clair dans le mystère de l'Univers, de ses composantes et de son évolution pour parvenir à comprendre comment il en est arrivé à ce stade, tel que nous le voyons actuellement par une belle nuit étoilée.

Toute matière serait énergie condensée et toute énergie serait de la matière sous une autre forme, brute. La matière, ce serait comme des « grumeaux » qui se forment dans un univers rempli, gonflé d'énergie et en expansion constante. Et comme en s'éloignant les uns des autres, ils voient la gravitation se diluer, baisser d'autant (puisque la gravitation est inversement proportionnelle au carré de la distance), cette expansion s'accélère puisque la gravité la « retient » de moins en moins

Nous irions dès lors de plus en plus vers un univers froid à courbure positive, jusqu'au moment où nous rencontrerons peut-être un autre univers qui ralentira brusquement l'énergie et créera de la matière qui, etc.

D'ailleurs, dans l'autre sens, la concentration d'une quantité suffisante d'énergie provoque automatiquement la création d'un ou plusieurs couples particule-antiparticule.

Selon Etienne Klein, la physique moderne estime que les particules seraient sans masse et ce n'est que par interaction avec le vide qui ne serait pas vide mais « peuplé » d'une myriade, une « soupe », un champ donc, de bosons de Higgs que les particules acquerraient de la masse (cfr le champ de Higgs), via une brisure de symétrie du vide entre $SU(2)_L \times U(1)_Y$ où $SU(2)$ (pour Special Unitary group) est le Groupe Spécial Unitaire, ici de degré 2 pour l'interaction électrofaible et $U(1)$ le groupe unitaire, ici le cercle unité. Toutes les particules (de matière, comme les fermions et d'interaction, comme les bosons) seraient en fait des champs : toute la réalité fondamentale pourrait se définir comme des champs.

Ce qui expliquerait pourquoi les neutrinos sont de masse si faible : de charge nulle, ils n'interagissent pratiquement pas avec le vide (et donc avec le champ de Higgs et ses bosons donneurs de masse).

La constante cosmologique Λ (lambda), l'éther d'Einstein reviendrait-il en « force » sous le nom de champ de Higgs ? Il reste à comprendre comment les photons réussissent à traverser ce champ sans acquérir de masse. Mais peut-être en acquièrent-ils une même si infiniment petite, à tel point petite que nos instruments sont incapables de l'évaluer ?

Ce champ de Higgs lui-même est-il en expansion avec l'univers lui-même ? Si c'est le cas, on pourrait en conclure que les bosons donnent de moins en moins de masse aux particules avec lesquelles ils interagissent ! Quelle histoire, ces bosons !

On peut évidemment se poser la question qui me semble pertinente : les bosons eux-mêmes, s'ils peuvent conférer une masse aux autres particules, ont donc une masse et puisque c'est le cas, qu'est-ce qui leur a donné la masse qu'ils ont (un autre boson ? un autre champ, le « champ de Higgs » ? Etc.) ? Bref, en physique, chaque fois qu'on résout un problème on en crée automatiquement un autre. N'est-ce pas cela qui en sciences est magnifique ?

Les physiciens devraient me semble-t-il creuser un peu plus ces phénomènes, s'ils sont avérés (n'oublions pas que c'est le modèle standard inflationniste qui le dit) et les intégrer à tout le moins de manière officielle et claire dans leur modèle.

Se pourrait-il que cette « inflation » soit due à un événement critique survenu dans la genèse de l'Univers ? Et quelle signification lui donner ? Quelle est son origine et sa cause ? Ou est-ce dû à ses propres lois internes, mais alors quelles seraient-elles et comment se mettent-elles en place, comment émergent-elles à un certain moment ?

Nous savons qu'au moment du Big Bang, selon le modèle standard matière et antimatière ont été créés de manière strictement égale (mais le terme « strictement » doit avoir aussi une limite n'est-ce pas). On suppose que dans une époque plus ancienne il existait déjà un excédent de matière sur l'antimatière. Cette époque a vu un processus non encore élucidé, appelé baryogenèse. Or dans l'Univers actuel, nous n'apercevons aucune trace de cette antimatière ! Il faut des trésors d'ingéniosité pour confiner une quantité infime d'antimatière créée.

Où donc est passée cette antimatière ? Suivant le modèle standard également, en se rencontrant, matière et antimatière s'annihilent en produisant un colossal jet d'énergie (principalement de photons) suivant la célèbre formule d'Einstein ($E=mc^2$) ! Oui mais, si toute la matière et l'antimatière se sont ainsi annihilés, il ne devrait rester rien que de l'énergie pure (sous quelle forme ? sous forme de chaos ou de soupe

ressemblant au tohu-bohu primitif ? ou sous forme énergie « brute », classique, sombre ou noire ?). Est-ce ce moment d'annihilation qui a déclenché ou est à l'origine de l'inflation ? Une masse de 10 mg d'antimatière représenterait une énergie équivalant à 300 tonnes de TNT (pour rappel, la première explosion nucléaire « Trinity » fruit du projet « Manhattan » a dégagé une énergie de 21.000 tonnes de TNT : il suffirait donc de 700 mg ; moins d'un gramme ! ; d'antimatière pour obtenir une explosion produisant une énergie équivalente).

Le monde que nous connaissons serait-il en quelque sorte le cadavre de cette rencontre ? À ce jour, aucun théoricien n'apporte vraiment de réponse : ainsi, les propriétés physiques de l'antimatière sont connues mais on ignore tout des propriétés gravitationnelles de l'antimatière, quoique le physicien Gabriel Chardin pense que l'antimatière pourrait avoir des propriétés « antigravitationnelles », mais comme cela reste une hypothèse de son modèle alternatif, rien n'est moins sûr.

Une des explications possibles serait la violation de symétrie CP (charge, parité) appelée plus fréquemment *brisure de symétrie CP* de nos jours : en étudiant la désintégration des kaons neutres (K-mésons neutres), des physiciens américains (James Christenson, James Watson Cronin et Val Logsdon Fitch) en collaboration avec le physicien français Renk Turlay, ont découvert que cette désintégration violait la symétrie CP en se transformant en deux pions chargés. James W. Cronin et Val Fitch allaient obtenir conjointement le prix Nobel de physique en 1980 pour cette découverte.

Une explication serait que les neutrinos et antineutrinos constitueraient une seule et même particule, symétrique d'elle-même. Les expériences visant à détecter suffisamment de neutrinos pour pouvoir les analyser, dans le laboratoire souterrain de Modane (Tunnel du Fréjus) en France (projet NEMO-3 arrêté en janvier 2011 mais qui sera repris sous le nom super-NEMO avec des possibilités de détection améliorées, un bruit de fonds atténué (dû à la présence naturelle du Radon, radioactif), ainsi qu'à l'ancienne mine-observatoire de neutrinos de Sudbury au Canada

permettrait de savoir si les neutrinos sont des particules de Dirac (neutrino et antineutrino sont strictement différents) ou des particules de Majorana (ils sont une même particule).

Un autre projet, italien, consiste à construire un immense télescope d'1 km³ sous eau qui permettrait de détecter les particules (neutrinos) hautement énergétiques du cosmos. Et cela aurait une influence sur la symétrie matière-antimatière car elle recherche la désintégration double bêta sans émission de neutrinos (pour de plus amples explications, voyez Emmanuel Chauvau au CENBG à Bordeaux, où serait construit le détecteur de pointe SUPER NEMO).

Par la bouche de Carlo Contaldi, qui travaille à l'Imperial College de Londres, il semble qu'Einstein soit loin d'être fini et sa propre théorie de la relativité vient au secours des physiciens du CERN pour expliquer qu'il faut tenir compte des effets relativistes sur les horloges qui prennent la vitesse des neutrinos. À bon entendeur…

Ainsi que le « fond diffus cosmologique » prédit par Gamow, détecté par les radio-astronomes Penzias et Wilson en 1964 a permis de connaître comment était l'univers quelque 380 mille ans après le Big Bang, il y a fort à parier que l'on détectera un jour le reste de cette gigantesque explosion qu'était l'annihilation de l'antimatière. Cela a quand même dû laisser des traces quelque part !

Et lorsque le CERN produira suffisamment d'antimatière permettant d'en connaître les propriétés y compris dans le domaine de la gravité, un autre pan des mystères de l'Univers sera résolu. Cependant, il apportera, j'en suis certain, un tombereau de nouvelles questions… et des problèmes innombrables à résoudre.

« Ainsi, quand la science met fin à une ignorance, aussitôt d'autres ignorances apparaissent. Dans ce cas, la science, loin d'être une absence d'ignorance, en est plutôt un générateur, comme la quête infinie d'un

savoir dont les lacunes iront grandissantes tandis que l'homme tentera avec peine de les combler. »

Maryne Cervero, Ignorance, ignorance…
<http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre9815.html>.

À côté de ce modèle standard, il existe aussi depuis une quarantaine d'années une autre théorie, initiée par le physicien Gabriele Veneziano, qui émet l'hypothèse que l'élément fondamental de la matière serait constitué de *cordes* (des cordes ouvertes – grosso modo en forme de I et U et des cordes fermées en forme de O) qui vibrent (oscillent) et qui se transforment, selon leur énergie en particules de l'un ou l'autre type. Ces cordes n'auraient en pratique qu'une seule dimension, ce qui – me semble-t-il – implique déjà le temps. Mais la théorie prévoit qu'il existerait des dimensions supplémentaires, inobservables, car « repliées sur elles-mêmes ».

Cette théorie est intéressante à plus d'un titre. D'abord parce qu'elle permet de sortir des contradictions insolubles entre la théorie de la relativité générale et la mécanique quantique, qui restent imperméables l'une à l'autre, ensuite parce qu'elle permet de réduire géométriquement à une seule dimension les particules, dans un espace qui aurait lui n dimensions (10 pour la plupart). Pour ma part, je serais tenté de décrire une corde comme une sorte de *vecteur plus ou moins vibrant* (plus il vibre, plus il est énergétique) éventuellement à l'unisson avec d'autres (avec une direction mais également un sens, d'où l'émergence du « temps »), peut-être aussi avec des « contorsions », voire en forme de « ressort »… mais c'est mon côté « artiste » qui me fait voir les cordes de cette manière ! Si les cordes se plient, se contorsionnent, se mélangent, on peut envisager aussi qu'à un moment donné il puisse y avoir une sorte de « plat de spaghettis » de cordes, inextricablement liées entre elles. Du point de vue mathématique, on sait que la théorie du chaos peut très bien l'expliquer.

Petit *a parte* : si cette théorie fascinante du chaos vous intéresse, il faut lire le livre de Ian Stewart *Dieu joue-t-il aux dés ? Les mathématiques du*

chaos, Collection Champs, Ed. Flammarion. La préface en est de Benoît Mandelbrot, excusez du peu !

« Le chaos se produit effectivement dans la nature. En fait, je suis étonné de voir à quel point la Nature semble être au courant des mathématiques du chaos. Et était apparemment au courant longtemps avant les mathématiciens. Non seulement l'hypothèse de la dynamique chaotique marche ; mais elle marche beaucoup mieux que quiconque ne l'aurait espéré. » Ian Stewart, Dieu joue-t-il aux dés ? p. 269

C'est Ian Stewart qui explique comment le battement d'aile d'un papillon peut bouleverser le temps qu'il fait à un autre endroit, voire provoquer une tempête. Et, à l'inverse de l'astrologie pour qui notre avenir serait dépendant de la position des planètes du système solaire, il démontre comment la présence d'une créature lointaine sur une autre galaxie, peut faire changer le sort du système solaire ;

Il est également l'inventeur de la phrase : *« Formule ? Qui s'intéresse à des formules ? Elles sont la surface des mathématiques, pas leur essence ! »*

Voilà qui permettra peut-être à certaines personnes, rebutées par les équations, de se réconcilier avec les mathématiques ;

Mais revenons à nos moutons : les cordes (ou supercordes). Au moment qui précède le Big Bang, du point de vue physique, comment se trouvaient donc ces cordes, et qu'est-ce que cet état veut dire ? Y a-t-il eu dans notre univers un moment où les cordes se trouvaient dans un stade « tout mêlé » ?

Cette **théorie des cordes** a connu différents développements et est à la source de toute une série d'écoles de physique ayant actuellement le vent en poupe et qui tentent à des degrés divers de concilier la relativité générale avec la mécanique quantique : la M Théorie ou théorie des *branes* (membranes) qui expliqueraient la survenance du Big Bang par une sorte de *collision de branes*.

Brian Greene, physicien, chercheur et professeur à l'université de Columbia, a écrit un magnifique livre (sans formules) pour expliquer la théorie des supercordes, les dimensions cachées et la quête d'une théorie ultime : il s'agit du brillant « The Elegant Universe », publié aux Editions Vintage Books, en 2000.

D'après cette théorie, ainsi que celle qui en dérive, la Supersymétrie ; qui a donné les supercordes ; , les expériences du LHC pourraient peut-être apporter un commencement de preuve de l'existence de ces cordes ou du moins de certains corollaires qui pourraient confirmer ou infirmer cette théorie.

Au niveau le plus fondamental, n'oublions pas non plus la théorie des *twistors* (ou twisteurs) de Roger Penrose : dans une tentative d'unifier la relativité générale et la mécanique quantique, il a élaboré tout un système physique basé, non sur des cordes, mais sur ce qu'il appelle « des objets complexes, comme des fonctions d'ondes dans la mécanique quantique, possédant une structure algébrique holomorphe permettant d'inclure les points d'espace-temps ». Il représentait ces twistors fondamentaux comme deux donuts (ou deux chambres à air) concentriques imbriqués « tordus » dans le trou desquels passe une sorte de corde tordue également ; Il a essayé d'élaborer toute une théorie sur base de ces twistors mais il aurait déclaré forfait dans la mesure où les calculs mathématiques qui en dériveraient étaient d'une complexité telle qu'aucun mathématicien n'en viendrait à bout (peut-être grâce à l'ordinateur quantique ?). Il a fallu que d'autres comme Gabriele Veneziano simplifient (le rasoir d'Ockham est un instrument toujours d'actualité) les fondements et remettent au goût du jour la théorie des cordes.

Il existe d'ailleurs une branche de la physique qui n'en est encore qu'au stade de spéculation quoique déjà fort élaborée qui envisage un monde où existeraient des particules *virtuelles* (appelées superbradyons) dont la vitesse serait très largement supraluminique et dont la vitesse **minimale** tendrait vers la vitesse de la lumière. Ce serait en quelque sorte un monde

miroir au nôtre mais dont les vitesses des particules pourraient être inversement proportionnelles

Si cette théorie était confortée par certains résultats du LHC, cela conduirait à revoir l'ensemble du modèle standard.

Néanmoins, on peut aussi légitimement se poser la question (ouverte à mon sens) de savoir si la vitesse de la lumière n'a pas *varié au cours de l'histoire de l'univers* : certes, par définition, elle est finie, mais rien ne permet d'interdire d'envisager une variation de cette vitesse au cours du temps : qui me dit que la seconde d'il y a 13 milliards d'années est absolument identique à la seconde qui vient de passer (en ne parlant que de mesure, de durée, bien sûr), *c (vitesse de la lumière, ou plus récemment, vitesse des neutrinos ou d'autres particules encore plus petites, de masse nulle à découvrir ?) restant sinon absolument constante, du moins toujours la vitesse maximale dans le vide ?*

Il existe même un modèle non-standard de cosmologie où la vitesse de la lumière n'est pas constante : le modèle cosmologique bi-métrique (théorie des univers jumeaux de Andreï Sakharov).

Personne ne s'offusque lorsqu'on dit que la vitesse de la Terre autour du soleil sur le plan de l'écliptique n'est pas uniforme mais varie. Pourquoi faudrait-il s'offusquer que la lumière elle-même puisse varier ? Et puis, pourquoi donc $299.792.458,98 \pm 0,2$ mètres par seconde (calculé en 1978) ? Mais bien entendu, cette variation doit avoir une cause, si petite soit-elle. Si l'espace dans lequel la lumière se meut ne varie pas, ou si une cause externe ne vient pas perturber la constance de celui-ci, il est impossible qu'une variation de la vitesse de la lumière ait lieu. La loi de la conservation de l'énergie doit être respectée dans tous les cas (sous peine d'enfreindre le premier principe de la thermodynamique ; quod non). Par principe (j'ai des principes), je n'ai rien contre le « principe » d'enfreindre ce principe, mais il n'y a rien à faire, il faut qu'il y ait une cause ; Sans cause, sans modification des conditions, pas de changement. Mais si une cause quelconque ou une modification si minime

soit-elle des conditions intervient, pourquoi ne pourrait-il pas y avoir changement dans la vitesse de la lumière ? En réalité, nous savons tous dans la pratique que la vitesse de la lumière varie selon le type de milieu traversé : si c'est le vide, c est égal à $299.792.458,98 \pm 0,2$ mètres par seconde (déjà, le $\pm 0,2$ mètres devrait nous inciter à la réflexion), dans l'eau cette vitesse dépend de l'indice de réfraction (cet indice dépend de la pression, de la température, de la longueur d'onde concernée) et il est même possible de dépasser cette vitesse de la lumière dans l'eau (c'est le bel effet Tcherenkov qui illumine en bleu les piscines des centrales nucléaires). Pour avoir une stabilité *absolue* de la vitesse de la lumière il faut donc que le milieu dans lequel elle se meut soit *absolument isotrope* ! Il existe d'ailleurs des théories qui prévoient une variation de la vitesse de la lumière suivant les niveaux d'énergie (par exemple les théories de Jean-Pierre Petit, de John Moffat, João Magueijo et Andreas Albrecht). Jean-Pierre Petit est un pionnier dans la recherche sur la magnétohydrodynamique, mais il est également connu pour ses bandes dessinées scientifiques mettant en scène les aventures d'Anselme Lanturlu. Dans son modèle cosmologique, il envisage la possibilité que les « constantes » physiques universelles puissent varier ; Le comble pour une constante. João Magueijo est en duo avec Andreas Albrecht un pionnier dans la théorie VSL (Varying Speed of Light) et pour lui, aux premiers temps de l'Univers, la vitesse de la lumière était extrêmement plus rapide qu'à l'heure actuelle (il parle même d'un facteur de 60 ordres de magnitude !). On peut comprendre dès lors que dans cette hypothèse, le temps avait une toute autre consistance à cette époque primitive.

Depuis 1983, *par définition*, c (du latin *celeritas* = vitesse, rapidité) est la vitesse de la lumière (photons) en tant que constante *universelle*. Ce qui ne veut pas dire que la vitesse réelle de la lumière est « constamment » constante : on sait par exemple que la vitesse de la lumière est plus petite dans un cristal, il s'agit seulement de la vitesse de la lumière dans le vide absolu. Plus il y a de matière, de l'énergie (positive ou négative, réelle ou virtuelle), de particules ou d'antiparticules sur son chemin, plus la lumière subit un ralentissement ; La vitesse de la lumière dans l'eau est moindre que la vitesse de la lumière dans l'air, qui est elle-même

inférieure à la vitesse de la lumière dans le vide (soit par définition, « c »).

Le décalage vers le rouge (red shift) de la lumière provenant de galaxies ou d'étoiles lointaines est dû au fait que les galaxies s'éloignent de nous avec une vitesse d'autant plus grande qu'elles sont éloignées. Certes, ce décalage n'indique pas que la vitesse de la lumière elle-même ne change pas pour autant, mais le décalage permet d'avoir une autre perspective et pour nous elle a une valeur de référence importante, puisqu'elle nous a permis de comprendre l'expansion de l'univers et l'éloignement des galaxies les unes par rapport aux autres.

Edward Arthur Milne (1896-1950), mathématicien et astrophysicien anglais, celui qui a laissé sa chaire à la Royal Astronomical Society au prestigieux Roger Penrose, avait quant à lui une autre explication pour le décalage vers le rouge : pour lui, ce red shift pouvait se déduire du fait qu'il existe deux temps différents, qu'il appelle t (temps des horloges atomiques) et τ (tau), qui lui est le temps des grandes structures de l'univers (galaxies, amas, etc.). D'après lui, ces deux temps divergent entre eux (de manière logarithmique) et c'est cette divergence qui explique le red shift. Milne reste dans le cadre très strict de la géométrie euclidienne et est fidèle au rationalisme hypothético-déductif.

Si l'on suit son raisonnement, qui va certainement à l'encontre de la relativité générale d'Einstein, les lois physiques dérivent directement des structures de la nature et peuvent donc évoluer avec lui.

Voilà une explication de la discordance entre physique quantique et la gravitation : elles ne peuvent s'accorder parce qu'elles sont de nature totalement différente. Le seul physicien qui aurait partagé cette vision des choses serait Paul Dirac, et encore, vers la fin de sa vie.

Bien entendu, cette vue des choses va faire l'objet d'attaques très dures : les Britanniques Arthur Stanley Eddington (1882-1944), Herbert Dingle (1890-1953) ainsi que le cosmologiste américain Howard Percy. Robertson (1903-1961) vont déclarer ouvertement la guerre aux conceptions de

Milne.

Si la théorie de Milne a apparemment reçu un cinglant déni par la suite, il n'en reste pas moins vrai que cette lutte a eu un effet bénéfique en philosophie des sciences, car elle a permis de mieux structurer les concepts.

Il semble qu'il en soit ainsi aujourd'hui encore en ce qui concerne la théorie des cordes. Les nouvelles théories amènent inmanquablement une reconsidération des modèles antérieurs.

Le fait que l'univers soit en expansion continue et que de plus que cette expansion s'accélère, pourrait être la preuve que la seconde d'il y a un milliard d'années puisse être différente de celle d'aujourd'hui. Il n'y a pas de raison que la dilatation du temps ne s'observe que dans le monde d'aujourd'hui ! Et si l'accélération de l'univers continue indéfiniment, [n'oublions pas que pour qu'il y ait accélération (augmentation de la vitesse), il faut qu'il y ait un apport d'énergie de plus en plus important : d'où vient donc cette énergie ? De la matière sombre ? De l'énergie dite noire ?] il serait de même vraisemblable que la densité du vide diminuant en conséquence, il puisse de même être probable que la durée d'une seconde dans cent milliards d'années soit aussi très différente de celle de la seconde d'aujourd'hui. Il est reconnu qu'une horloge au niveau du sol va légèrement plus lentement qu'une horloge au haut d'une tour. C'est ainsi que si l'on veut une précision de l'ordre du cent-millionième de seconde comme dans le cas du GPS où les satellites se trouvent à 20.000 km d'altitude, il est indispensable de tenir compte de ce décalage temporel, fût-il infime. La désynchronisation des horloges si l'on ne tenait pas compte des effets relativistes pourrait avoir des effets dévastateurs

Dans le même ordre d'idées, on pourrait dire que la période inflationniste qu'a connue l'Univers juste après sa naissance est une accélération de cette accélération et amène donc des changements dans les processus qui s'y déroulent

N'oublions pas non plus tous les effets dissipatifs chers à Ilya Prigogine. Un photon soumis à une force gravitationnelle et qui s'éloigne de nous subira un décalage vers le rouge (red shift).

Les nouveaux cosmologistes, moins enclins que leurs aînés à rester dans le cadre de ce qu'on a toujours dit sur l'univers, sont en train d'imaginer qu'il puisse exister des mondes (des univers) avec des lois différentes, ne fût-ce que de manière infime. Et ils en arrivent à déduire que certains univers sont favorables à l'émergence de la vie alors que d'autres ne le peuvent pas. Dans notre univers, le quark d est deux fois plus lourd que le quark u . La vie est encore possible si le quark d est plus léger que le quark u mais elle devient impossible lorsque le quark u est le seul quark léger ou lorsque trois quarks (s , u , d) ultralégers de masses proches s'unissent.

[La vie est-elle possible dans d'autres univers ? Article de Alejandro Jenkins et Gilad Perez dans *Pour la Science*, avril 2010, pages 28 à 35.]

La vitesse de la lumière, qui est la dérivée de la distance par rapport au temps (c'est-à-dire en fait la dérivée d'une distance par rapport à autre chose – le temps -, qui change, par exemple le déplacement (un autre déplacement !) d'une lancette de ma montre) est-elle la conséquence d'autres variables dont nous ignorons la nature aujourd'hui mais qui pourraient être découvertes dans l'avenir… Nos profs de math ne nous rebattaient-ils pas les oreilles en insistant qu'on ne pouvait diviser des pommes par des poires… alors ? À moins que le temps et l'espace soient de même nature.

Ici aussi, j'ai l'intuition que l'on touche à quelque chose de très important, de fondamental même, bien que je ne comprenne pas bien. J'avoue mon ignorance.

L'équation principale de la théorie de la relativité restreinte d'Einstein ($E=mc^2$) m'a souvent interpellé : en a-t-on compris *philosophiquement* toute la portée ? La formule complète est un tantinet plus compliquée si

par exemple la particule est en mouvement : $E^2 = (mc^2)^2 + (p \cdot c)^2$ (le carré de l'énergie est égale au carré de mc^2 + le carré de l'impulsion ; le momentum $p \cdot c$. Si la particule est au repos, on retombe sur la fameuse formule, si la masse est pratiquement égale à zéro, on retombe sur la formule $E=pc$ (comme pour le cas de la lumière dont la masse est considérée comme étant nulle).

Et que dire de l'équation magnifique d'Euler :

e exposant $i = -1$ ou bien e exposant $i - 1 = 0$

ou encore $1 = e$ exposant 2 i

Selon Richard Feynman, elle est « formule la plus remarquable au monde » : e (constante mathématique irrationnelle et valant environ 2,71828182845904523536028747135266249775724709369995957496696762772407663035354759…) représente l'analyse, i représente l'algèbre, π () (nombre transcendant valant environ 3,14159265358979323…) représente la géométrie, 1 l'arithmétique et zéro les mathématiques.

Pi et e représentent chacun individuellement le chaos (ils sont irrationnels : on ne peut les exprimer par un rapport de deux nombres entiers, la suite des décimales n'est ni finie, ni périodique) mais ensemble, ils représentent l'ordre parfait.

Et si l'on utilise cette formule avec les particules « virtuelles », qui ne sont pas observables mais dont les effets peuvent eux se faire ressentir (on lui a donné le nom d'« effet Casimir » étudié par le physicien néerlandais Hendrik Casimir en 1943), par exemple :

Pv * -e exposant i = P, particule réelle,

c'est-y pas beau ? L'effet Casimir classique ou statique montre qu'entre deux miroirs séparés par une très petite distance, il apparaît une force d'attraction. Cette force provient de la modification des fluctuations quantiques du champ électromagnétique présent partout, aussi bien entre les plaques (miroirs) qu'à l'extérieur . L'effet Casimir dynamique permet lui, en vibrant la surface d'un miroir, de créer, à partir des fluctuations quantiques, des photons réels qui s'accumulent entre les plaques-miroirs.

Ce n'est certes pas chose aisée puisqu'il faut que le miroir vibre au quart de la vitesse de la lumière, ce qui, en l'état paraît impossible. Le physicien Paul Davies a contourné la difficulté en utilisant la supraconductivité couplant un Squid (un Superconducting Quantum Interference Device ou Appareil Supraconducteur d'Interférence Quantique, magnétomètre utilisé pour la mesure de champs magnétiques très faibles) avec un guide d'onde modifiant l'état du Squid à une telle fréquence, soit plusieurs milliards de fois par seconde ! Le nombre de photons émis serait proportionnelle à la fréquence et au carré de la vitesse maximale de vibration du miroir, divisée par la vitesse de la lumière. Certains ingénieurs pensent même qu'il serait possible de l'utiliser comme moyen de propulser (via un Quantum Vacuum Plasma Thruster) des fusées interstellaires

Et dans la théorie de la gravitation « quantique à boucles », une *particule virtuelle* (le terme *virtuel* est à prendre dans un sens différent de celui habituel : la particule n'existe que le temps dans lequel est considéré le processus) s'associerait à un fermion (particule à spin demi-entier) pour décrire le *quantum de temps*. Dans cette théorie, en effet, le temps serait discret et non pas continu.

Si l'on cherche une raison pour laquelle l'univers primordial avant le big bang a évolué de manière stochastique (théorie du chaos ou dimensions fractales), c'est peut-être là qu'il faudrait aller la chercher.

Récemment, les chercheurs de l'Université Göteborg, en Suède, ont réussi ce qu'on pensait irréalisable auparavant : ils ont fait jaillir du vide un rayonnement analogique à la lumière (on l'appelle l'effet Casimir « dynamique »). Le « truc » utilisé ? On savait déjà dès 1970 qu'en accélérant dans le vide un miroir à une vitesse proche de celle de la lumière, les fluctuations, prises de court, se matérialisent. Les chercheurs suédois ont eu l'idée de remplacer le miroir par un champ magnétique et de le faire osciller des milliards de fois grâce à un dispositif supraconducteur. Le rayonnement électromagnétique du vide, grâce à cette oscillation, se transforme en graines de photons dénués de masse. L'énergie du vide est devenue photons.

Ainsi, la durée de vie de la particule virtuelle serait limitée à ce quantum dans l'espace qui lui est associé. Cependant, quoiqu'elle soit virtuelle, son existence est définie au sein d'une « pseudo-réalité » virtuelle. Un exemple d'actualité en est le boson de Higgs, objet de recherches intensives au LHC à Genève (Large Hadron Collider, ou Grand Collisionneur de Hadrons, principalement les baryons nucléoniques, c'est-à-dire des protons, des neutrons).

Jouant de beaucoup de malchance, le LHC a connu deux grosses pannes qui ont pu à grand renfort de millions d'euros et de beaucoup de ténacité, être réparées. Aux dernières nouvelles, le LHC aurait atteint des énergies colossales pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, atteignant plusieurs téra-électronvolts (jusqu'à 8 Tev).

Ainsi, le fameux boson de Higgs-Brout-Englert serait cette particule médiatrice qui intervient dans le transfert de la masse aux autres particules. L'image que certains physiciens ont donnée est la suivante : la particule élémentaire (que ce soit un boson W^+ , W^- ou Z^0 , découverts par Carlo Rubbia en 1983, médiateurs de l'interaction faible) qui rencontre un « champ de Higgs » est un peu comme une boule de pétanque qui roule dans de la boue (Etienne Klein utilise lui une image plus frappante : les particules qui rencontrent un champ de Higgs auraient une sorte de cuiller qui, traînant dans cette sorte de confiture, seraient d'autant plus freinées ; et donc massives ; que leur cuiller est grande et s'enfonce dans la gelée). Petit à petit, la particule se couvre et devient plus pesante.

Rolf Heuer, le directeur du CERN, prend lui l'image d'une grande salle regroupant une quantité de journalistes qui discutent entre eux. Un personnage inconnu entre (particule non affectée par le champ de Higgs) et il traverse la salle sans encombre et personne ne le freine, car personne ne le remarque même (voilà pourquoi « Être inconnu, c'est une volupté », ainsi que le disait fort à propos Emil Cioran). Par contre, un personnage très connu entre : les journalistes se regroupent et entourent le personnage.

Voilà dit-il un champ de Higgs. Un personnage important acquiert de la masse par le nombre de journalistes qui l'entourent.

D'autres comme John Ellis, physicien au LHC, utilisent l'image d'une couche de neige : les particules qui ne sont pas affectées par le champ de Higgs glissent sur ce champ comme le skieur sur la neige. Par contre, une particule affectée par ce champ serait comme un promeneur dont les pas s'enfoncent profondément dans la neige : ce sont les particules massives.

Un champ de Higgs doit donc pour avoir de l'effet sur ces particules, contenir en lui l'ensemble des « forces fondamentales ». Déjà, les photons, médiateurs de l'action électromagnétique, ne sont pas sensibles au champ de Higgs.

Et comme elle pèse plus, elle ralentit donc. Plus elle ralentit, plus elle pèse. Jusqu'à atteindre sa stabilité. Nous revenons donc à la formule d'Einstein : le boson ralentit les particules et lorsque les particules sont ralenties, l'énergie se transforme en masse. Ceci expliquant cela, on comprend que les neutrinos, étant insensibles à l'action électromagnétique ou faible, ne puissent être ralentis et donc, ils voyagent plus vite. Pourtant, il semblerait que les neutrinos aient bien une masse, même infiniment petite ;

Existe-t-il des « particulules » encore plus infimes, encore moins sensibles aux autres « forces » ? Des particulules qu'on nommerait « zeurinos » ou quelque chose du genre : c'est possible. Mais il faudrait, pour les distinguer, disposer d'outils bien plus performants que ceux dont on dispose actuellement.

On discuterait encore de savoir si les photons, appelés aussi « quanta » de lumière, ont ou non une masse et laquelle. En tout cas, même si certains pensent qu'elle n'est pas strictement égale à zéro, elle y tend : elle est si petite, qu'on ne sait pas encore la calculer ! Après tout, les photons possèdent une énergie (selon la formule $E = p \cdot c$, « p » étant le moment cinétique) et l'on sait que l'énergie est une autre forme de la

masse

Mais revenons à l'équation de la relativité : selon la relativité restreinte, ($E = m \cdot c^2$)

L'énergie est égale à la **masse multipliée par la vitesse de la lumière multipliée par la vitesse de la lumière** : l'énergie dégagée est à proprement parler énorme ne vous semble-t-il pas (les premières bombes atomiques, bien que ne transformant en énergie qu'une infime partie de la matière fissile utilisée, avaient des effets terrifiants et les pauvres habitants de Nagasaki et d'Hiroshima en ont fait l'expérience et les frais ; qu'en serait-il maintenant qu'on dispose des bombes thermonucléaires, à neutrons, et autres ? Et malheureusement, les effets néfastes continuent à se faire sentir de nos jours)

Or, on nous a appris dans l'enseignement secondaire que la vitesse, c'est la dérivée de la distance par le temps. La vitesse de la lumière est elle, égale à 299.792.458 mètres/seconde. Et une seconde, c'est quoi ? En physique, c'est « durée de 9 192 631 770 périodes de la radiation correspondant à la transition entre les niveaux hyperfins $F=3$ et $F=4$ de l'état fondamental $6S_{1/2}$ de l'atome de césium 133 ». On revient donc toujours à la « durée d'un mouvement ».

[Définition de la seconde, unité du S.I. (système international d'unités) depuis la 13e Conférence générale des poids et mesures, 1967.]

Si nous parvenons à de telle précision, c'est grâce au fait que la lumière est une onde : en tant qu'onde, elle a des creux et des bosses et c'est la distance entre ces bosses (ou ces creux) que l'on appelle « longueur d'onde » (et si on les compte par unité de temps, cela nous donne la « fréquence »). Si la lumière n'était pas une onde mais un signal « plat », on serait bien peiné d'atteindre de telles précisions.

N'avons-nous pas cependant l'impression de tourner en rond ? N'y a-t-il pas un physicien-philosophe ou philosophe-physicien pour nous éclairer un

peu plus ? Car j'aimerais aller plus loin dans la réflexion de cette unité de l'espace et du temps.

Le temps est donc toujours « mesuré » par le déplacement « de quelque chose » qui a varié aux cours des siècles. Pour ajouter de la précision, il faut nécessairement que les outils de mesure soient *synchronisés*, c'est-à-dire qu'ils donnent avec une précision donnée les mêmes chiffres pour un déplacement identique.

D'ailleurs, tous les instruments de mesure reflètent ce déplacement : un simple compteur électrique domestique mesure un déplacement (mouvement circulaire) d'un disque en aluminium (unité : kW/h), un compteur kilométrique de voiture mesure le déplacement des roues (unité : km), un compteur d'eau mesure le déplacement d'une ailette qui fait tourner un axe (unité : m³), etc.

Les mesures de distance et les mesures de temps sont ainsi intrinsèquement liées. Les compteurs kilométriques doivent nécessairement indiquer la même distance (les mêmes chiffres) si deux véhicules en sont équipés.

Deux horloges synchronisées doivent aussi indiquer le même « temps » (c'est-à-dire le même déplacement) si deux véhicules en sont équipées (en dehors des effets *relativistes*).

Les 30 satellites que le projet Galileo compte placer autour de la terre sur des orbites géostationnaires, alliés aux horloges optiques dont nous venons de voir l'ultime précision, vont ouvrir la voie à des applications dont nous ne soupçonnons même pas l'étendue. Il en a toujours été ainsi en matière de découvertes : le four à micro-ondes a été découvert²³⁰ parce qu'un soldat s'est rendu compte un jour que son plat chauffait lorsqu'il était posé sur un radar.

Il y a peu, une nouvelle horloge²¹¹ la plus précise au monde à l'heure actuelle²¹¹ a été fabriquée par des physiciens de l'Institut

américain des normes et de la technologie : une horloge optique dont le fonctionnement est basé sur les fréquences d'oscillations et les niveaux énergétiques d'un ion de l'atome d'aluminium refroidi à très basse température (proche du zéro absolu).

Cette horloge ne retarderait d'une seconde qu'au bout de 3,7 milliards d'années ; soit cent fois plus précise qu'une horloge atomique ! , et vu sa précision, cette horloge va au fur et à mesure remplacer les horloges atomiques qui nous servent de référence pour la mesure de la seconde.

[voir l'article <http://optics.org/cws/article/research/41739>].

Cette course à la précision me fait penser à la série d'ouvrages de science-fiction écrite par Van Vogt (entre autres, le « Monde de Non-A » (A pour aristotélécien) où le degré de précision des inventions scientifiques se traduisait par une augmentation dans le nombre de « décimales » ; Bien vu l'artiste ! [124]

Et il n'y a pas de raison que cela cesse : la précision atteinte par les horloges futures sera de plus en plus élevée et par conséquence, la précision dans la mesure de la distance le sera aussi. Dans moins d'un siècle, toute le cadastre se fera à partir du ciel et la clause d'imprécision dans les actes notariés n'aura donc plus de raison d'être (actuellement, un acte n'est pas nul si la surface du terrain est plus petite ; ou plus grande ; d'un vingtième, excusez du peu !).

Essayons d'aller plus loin dans notre réflexion. Si donc, en résumé, la vitesse est une dérivée de l'espace (distance) par le temps, temps qui n'est lui-même finalement, tel que nous l'avons vu ci-avant qu'une *autre distance* (que ce soit une lancette de montre, une série d'oscillations, ou quel que soit la mesure que l'on donne à ce temps), soit donc une dérivée d'un espace par un autre espace, un espace-temps par un espace-temps, on peut tout de même dire que l'on a avancé quelque peu. Et notre prof de math dont on parlait tout à l'heure nous aurait donné raison, s'il est cohérent avec lui-même : on ne divise pas des poires par des pommes.

Quand on parle de temps, c'est donc toujours d'un rapport d'une mesure par une autre mesure qu'il est question, d'un **rapport de même nature** que l'on a en vue, même si l'on n'y réfléchit pas trop⁸²³⁰; Corollairement, le temps intrinsèque n'est pas la mesure elle-même mais ce qui permet cette mesure.

Dans sa relativité générale, Einstein a montré que c'est l'espace-temps lui-même qui est « courbé » à l'endroit où il y a de la matière, et plus il y a de matière, plus il y a courbure de l'espace-temps. Le cas extrême étant le trou noir (Isaac Newton, Albert Einstein, Karl Schwarzschild, Subrahmanyan Chandrasekhar, Robert Oppenheimer, John Wheeler) : la matière est tellement condensée que l'espace-temps est tellement courbé qu'il forme une sorte de « puits » qui attire et « avale » la matière aux alentours (l'horizon des événements). Et le plus fort, c'est que toute l'information contenue dans la matière et l'énergie absorbée serait condensée, compressée pour ne retenir que trois paramètres : la masse, le moment angulaire et la charge électrique.

En y réfléchissant, on peut dire aussi que lorsqu'on parle de mesure de distance (par exemple un kilomètre), ce n'est pas l'espace-temps lui-même qu'on mesure, mais un déplacement limité dans cet espace-temps. Je serais bien en peine de montrer du doigt ce kilomètre, à moins de le parcourir à nouveau. Mais est-ce bien le même kilomètre ? Entre-temps, la terre a tourné, elle a aussi avancé dans sa révolution autour du soleil, et le soleil lui-même n'est plus tout à fait au même endroit dans la galaxie, qui aura aussi elle-même entre-temps évolué, etc. Toute lumière aura parallèlement évolué entre-temps.

Or donc, cette même vitesse de la lumière, ne pourrait-elle être elle aussi un « rapport » (dans notre monde usuel, nous appelons vitesse la distance divisée par le temps, et pour les scientifiques, on appelle vitesse instantanée la grandeur vectorielle V égale à la dérivée première par rapport au temps t du rayon vecteur r d'un point en mouvement) entre quelque chose et quelque chose d'autre, soit par exemple entre le rayon de

l'univers et la totalité de l'énergie (sous ses différentes formes) qui existe ou encore $\&\#8211$; par exemple $\&\#8211$; le rapport entre l'énergie cinétique du photon et sa masse ? La découverte récente (mais contestée) au CERN d'un neutrino (en fait un faisceau de neutrinos) voyageant à une vitesse légèrement supérieure à celle des photons pourrait si cela se confirme, corroborer cette hypothèse. Cela pourrait être également le rapport entre la masse intrinsèque de la lumière (qui n'est pas strictement nulle mais s'en rapproche étant excessivement petite) et la courbure de l'espace-temps en tous les points de l'univers $\&\#8230$; ou tout autre rapport qui permettrait d'expliquer pourquoi il y a vitesse et pourquoi cette vitesse est-elle limitée à « c » ?

Le temps existerait donc uniquement parce qu'il y a des *degrés de liberté dans l'espace et dans le mouvement* (le possible), vitesse, transformations, et parallèlement, parce que ce mouvement est **limité**, partiel et non infini, relatif et non absolu. De même que l'espace ne se limite pas à une, deux, trois, etc. dimensions, le temps qui lui est associé en tant que « degré de liberté » ne se limiterait pas à une, deux, trois, etc. directions mais engloberait autant de directions que de dimensions de l'espace.

Si vous considérez une droite, peut-on y inclure le temps ? Non s'il s'agit d'une droite « pleine » où un point ne saurait voyager. Maintenant, considérez une succession de points en ligne droite composée d'une infinité de points distincts et distants, séparés par du vide, aussi petit soit-il. Si un point $\&\#8211$; par exemple une « particule d'énergie » se déplace vers un autre point dans ce vide, et à une vitesse limitée, il peut aller à l'encontre d'un autre point et interagir avec lui. Il n'y a pourtant qu'une seule dimension mais on a créé un mouvement, donc une histoire, aussi futile fût-elle, et *donc du temps* ! C'est donc parce qu'il y a du vide que le mouvement peut naître chez les particules.

Dès le moment où une particule peut se déplacer ne fût-ce que d'une quantité infiniment petite laisse forcément du vide derrière elle en prenant sa nouvelle place.

Ce vide lui-même créé peut être « rempli » par une autre particule qui se déplacerait en ce lieu. On voit là que le temps déjà émerge de ce simple déplacement. Mais il y a un hic : deux particules ne peuvent pas ensemble occuper un même espace et rester identiques à elles-mêmes : *non bis in idem*.

Le principe d'exclusion de Wolfgang Pauli dit que les fermions, particules de spin semi-entier ne peuvent pas se trouver au même endroit dans un même état quantique : ainsi, la première couche électronique ne peut accepter que deux électrons opposés, la seconde huit, etc. Par contre, les particules « indiscernables » de spin entier, ont au contraire un comportement « grégaire » et les bosons, par exemple, peuvent occuper simultanément le même état quantique. La « soupe primitive » aurait été selon certains physiciens dans un tel état.

Le « fiat lux » du flash lumineux qui s'est créé 38.000 ans après le Big Bang, n'a été possible que parce qu'il s'est créé un gouffre d'espace entre les photons qui du coup ont pu vivre leur vie et se répandre dans l'univers très jeune (qui a quand même 38 mille années derrière lui)

A fortiori s'il s'agit d'un espace à deux dimensions, un plan, mais ça vous connaissez déjà puisqu'il a déjà fait l'objet d'un livre : Flatland, d'Edwin Abbott. [125]

Pour qu'une suite de processus puisse s'enchaîner, il faut non seulement un ensemble de *degrés de liberté* mais aussi des espaces de liberté, des aires de liberté, voire des volumes de liberté (du vide donc). Cela engendre une histoire et cette histoire engendre d'autres histoires, qu'on peut dénommer processus (physiques), réactions (chimiques), algorithmes selon le domaine dans lequel ils apparaissent. Sans cela, les particules ne se déplacent pas, les atomes ne se forment pas, les molécules ne peuvent se mettre en place, les acides aminés (et donc la vie !) ne peuvent être forgés.

Sans oublier, bien évidemment, les dimensions non-entières chères à Benoît Mandelbrot, ce chercheur fait chair, et appelées bien à propos fractales.

On parle beaucoup actuellement des dimensions entières, des dimensions *repliées sur elles-mêmes* alors que l'on n'a pas encore saisi toute la richesse (et que dire de la beauté) des possibilités des dimensions fractales qui elles se retrouvent partout dans la nature. Quand on constate les similitudes (à des échelles différentes) entre l'atome, le système solaire, la galaxie, on est en droit de s'interroger ; L'univers tout entier serait-il de nature essentiellement fractale ? Et que penser du *temps fractal* de Mandelbrot ?

Pour passer de la première à la deuxième dimension, il peut sembler naturel d'envisager une sorte de dimension *intermédiaire* : cette dimension ne pourrait-elle être de nature fractale ? De même, pour passer de la seconde dimension (le plan) à la troisième, serait-on complètement dans l'erreur de penser qu'il existe quelque part un passage obligé, lui aussi de nature fractale ?

Et le passage de la troisième dimension (le volume) à la quatrième que personne jusqu'à présent n'a eu l'heur de saisir, n'est-il pas déjà moins incompréhensible si l'on considère que le temps, en son intrication avec l'espace pour former ce qu'Einstein appelle le continuum espace-temps, pourrait trouver un début d'explication par un passage obligé intermédiaire dit espace-temps fractal ?

Inversement, on peut voir également le point comme une rencontre de deux droites, la droite comme une rencontre de deux plans, le plan comme une rencontre de deux espaces, et l'espace-temps comme une rencontre de deux hyper-espaces à quatre dimensions (que j'appellerai pour la facilité *estons*). Cet *eston* lui-même serait la rencontre entre deux hyper-estons, etc. ad libitum. Et je ne vois pas de raison pour se limiter à 10 ou 11 dimensions, me semble-t-il. Ce ne serait que pour la cohérence de la théorie que l'univers des cordes posséderait 11 dimensions.

Finalement, l'histoire de l'Univers serait-elle la somme de toutes les histoires (ou comme dirait Feynman, *l'intégrale des chemins* cfr le livre de John Boslough « Masters of Time » [126]) de chacune des particules qui forment l'Univers ? En d'autres termes, l'Univers est-il prédéterminé ? Et quid alors de la liberté humaine ?

D'après Stephen Hawking, « *le principe d'incertitude de la mécanique quantique signifie qu'il n'existe pas d'histoire unique de l'Univers, mais toute une famille d'histoires possibles. Ces histoires peuvent être très semblables à l'échelle cosmique, mais elles différeront largement à l'échelle normale de la vie quotidienne* ». (Stephen Hawking, *Trous noirs et bébés univers*, Ed. Odile Jacob, p.175) [127]

Dans son nouveau livre « Y a-t-il un grand architecte dans l'Univers ? » paru en 2011 aux Editions Odile Jacob qui est décidément une maison d'édition à suivre et à encourager, Stephen Hawking compare même l'Univers primordial à une pouponnière d'univers, le multivers : un peu comme les bulles se forment dans l'eau qui frémit puis commence à bouillir. Il appelle son hypothèse « M-Théorie ». [128]

« *Quantité de bulles minuscules apparaissent, pour disparaître tout aussitôt. Celles-ci représentent des mini-univers qui croissent mais s'effondrent alors que leur taille est encore microscopique. Ce sont des univers alternatifs possibles, mais sans grand intérêt, car ils ne durent pas assez longtemps pour développer des galaxies, des étoiles, sans parler d'une vie intelligente. Parmi ces bulles minuscules, quelques-unes continuent cependant à croître et évitent ainsi un effondrement rapide. Poursuivant leur expansion à un rythme accéléré, elles vont former les bulles de vapeur que nous observons. Ces bulles correspondent aux univers qui n'en finissent pas de grandir* » ; en d'autres termes, aux univers en expansion. »

Voilà pourquoi, écrit-il, « plutôt que de tenter d'élaborer un modèle mathématique unique, capable d'expliquer universellement l'ensemble des

faits qui régissent chaque partie de l'univers, il semble plus pertinent de développer un réseau d'hypothèses qui se complètent entre elles. »

Que cent fleurs s'épanouissent ! Lançait en 1956 le Président Mao Tse-Tong, pour appeler les militant à ne pas s'en tenir à une explication du monde unique. Les différents avis nous enrichissent tous. So many men, so many minds, dit le proverbe.

En définitive, n'est-ce pas ainsi que nous agissons lorsque nous *intégrons* dans notre cerveau l'ensemble des sensations que nous recevons via nos différents sens (vue, ouïe, toucher, odorat, goût, chaleur, poids, etc.) pour nous forger un modèle du monde que nous considérons comme unique ? Nous savons pertinemment que notre conception du monde n'est pas la seule : que d'autres personnes ont une vue de la réalité qui n'est pas la même que la nôtre. Si nous nous enfermons dans notre seule et unique conception du monde, nous n'avancerons pas.

Ainsi, à sa naissance (si on peut dire), notre Univers n'a pas suivi une histoire unique, mais a au contraire épuisé toutes les histoires possibles.

« *En ce qui concerne les êtres humains, poursuit-il, nous sommes tout à fait incapables d'utiliser les lois fondamentales pour prédire ce que feront les gens.* » (Ibid.p. 176)

Voilà qui est plutôt rassurant : le libre arbitre humain est ainsi conservé, ce qui donne encore plus de responsabilité à celui qui agit dans un sens ou dans l'autre.

Dans son livre sur les mathématiques du chaos, Ian Stewart s'interroge sur un possible déterminisme en mécanique quantique :

« *La possibilité demeure qu'une nouvelle version de la mécanique quantique puisse remplacer la nature probabiliste de la fonction d'onde par quelque chose de déterministe mais de chaotique. Il se peut que chaque atome radioactif obéisse à une sorte de dynamique interne, qui*

culmine dans une désintégration en un état non radioactif. Si une telle dynamique existait, elle pourrait être chaotique ; si elle était chaotique, cela fournirait une explication déterministe pour l'aspect aléatoire de la désintégration. Bref, l'important, ce n'est pas de savoir si Dieu joue aux dés ; mais comment il joue aux dés. »

Et pour clore son livre, en guise d'épilogue, il écrit :

« Si Dieu jouait aux dés ; Il gagnerait. »

Ian Stewart, Dieu joue-t-il aux dés ? Collection Champs, Ed. Flammarion, 1994. [98]

Jouer en **sachant** que vous allez **toujours** gagner ? Cela perd tout intérêt, n'est-ce pas ? Qu'est-ce que Dieu ; s'il existait ; s'ennuierait !

Lors d'une phase de contraction (l'inverse de l'expansion), la flèche thermodynamique devrait-elle ou non s'inverser ? Et si c'est le cas, verrions-nous à l'envers tout ce qui s'est produit lors de la phase d'expansion ? Nous souviendrions-nous du futur ? Personnellement, je ne le crois pas. Si la contraction se produit, il est probable que tout se passe différemment.

Une sphère qui a une infinité de droites passant par son centre, si proches soient-elles, verront leur distance augmenter au fur et à mesure qu'on s'éloigne du centre. Une sphère qui se réduirait indéfiniment parviendrait, après un temps infini, à n'être plus qu'un point et donc une *singularité*. Je crois qu'on ne sort pas de cette contradiction ;

Si j'imagine un monde qui serait réduit à un point, qui existe depuis des milliards de milliards d'années, à telle enseigne qu'on ne sache rien de son origine et qui va continuer à exister de cette manière indéfiniment, le *concept* de temps a-t-il encore un sens ? Le temps ne semble apparaître, émerger, qu'à partir du moment où *il se passe quelque chose*. Le temps, c'est donc l'histoire. C'est que l'on a quelque chose à raconter.

Je partage l'avis d'Etienne Klein qui consiste à dire qu'il ne faut pas confondre le temps et ce qui passe, de la même manière qu'on ne dit pas que le « chemin chemine » mais qu'il permet au promeneur de cheminer (on ne dit pas non plus que la rigole rigole²³⁰; mais l'expression me fait ²¹¹; elle ²¹¹; rigoler ! (;>)). *Le temps loge hors de l'horloge*, écrit Klein. Le temps est ce qui permet aux événements de se produire. Il serait comme une sorte de « support » du devenir. Le temps lui-même n'est pas soumis au devenir. Le temps serait plus fondamental encore que l'espace, puisqu'il permettrait à celui-ci d'émerger.

Si l'histoire de l'univers (ou des univers s'il y en a plusieurs) est un mouvement incessant et infini, même si à un certain moment il est passé par un stade qui nous apparaisse comme un simple point de densité infinie mais qu'il ne s'agit là que d'un point infiniment bref et infiniment transitoire, le temps a alors toujours accompagné le monde.

Essayons d'aller plus loin dans notre modeste réflexion. Ainsi, en imaginant un univers à une seule dimension (plus simple que Flatland), si je prends une droite, et un point sur cette droite qui se déplace (dans un sens ou dans l'autre, peu importe), qu'en est-il du temps ? La droite du temps se confond-elle avec celle de l'espace ? On imagine difficilement un temps en dehors de son support, à l'exception du temps « virtuel » qui serait dans toutes les directions, visibles et invisibles, de l'espace.

Je peux également imaginer que les deux extrémités de la droite se rejoignent à l'infini (il s'agit alors d'une courbe). Quid du temps dans ce cas ? La causalité serait-elle mise en défaut alors ?

Stephen Hawking semble aller encore plus loin puisqu'il émet l'hypothèse d'une deuxième dimension temporelle, qu'il appelle « temps imaginaire », « à angle droit de la dimension ordinaire ».

[Stephen Hawking, « Trous noirs et bébés univers », Éditions Odile Jacob, Sciences, 1994, p. 124.]

Et, curieusement, un nombre imaginaire élevé à une puissance imaginaire donne un nombre parfaitement réel… Si vous éprouvez un doute quelconque, il vous suffit de tester la formule sur le site mathématique <http://mathworld.wolfram.com/i.html>.

On peut dire sans se tromper que Stephen Hawking ne suit pas les sentiers balisés de la science conformiste.

« L'Univers est quasiment homogène et isotrope quand il est petit. Mais il devient plus irrégulier en grandissant. En d'autres termes, le désordre augmente avec l'expansion de l'Univers. Ainsi, les flèches du temps cosmologique et thermodynamique concordent, et les habitants de l'Univers voient celui-ci en expansion et non en contraction. (…) Cela aurait conduit à une flèche du temps qui pointe vers l'avant durant la phase d'expansion, et vers l'arrière durant la phase de contraction, comme je l'ai expliqué. »

[Op.cit. Ibidem, p. 140 et 142]

Pour en avoir le c&oeur net, Hawking demande à un de ses étudiants, Raymond Laflamme, de vérifier ses hypothèses sur la flèche du temps. Et Laflamme trouve une objection, que Hawking – c'est tout à son honneur (ils sont rares ceux qui l'admettent sur papier !) – partage : *« seules quelques solutions, comme les modèles de Friedmann à symétrie sphérique, peuvent rebondir quand elles s'effondrent. (…) Ainsi, le désordre et l'irrégularité augmenteraient durant l'expansion et continueraient d'augmenter durant la contraction. » « Le fait que nous soyons là pour observer l'Univers signifie que nous devons être dans la phase d'expansion et non dans celle de contraction. Voilà pourquoi la flèche psychologique coïncide avec la flèche cosmologique. »*

J'invite ardemment le lecteur à suivre tout le cheminement de pensée de Hawking : non seulement il est très profond, mais en plus il est bon

pédagogue.

N'étant pas mathématicien ni physicien, et donc plus ouvert aux solutions « exotiques », je peux comprendre qu'un gigantesque trou noir pourrait être en quelque sorte un modèle d'univers en contraction. C'est en 1974 en étudiant de manière purement théorique les micro-trous noirs que Hawking fit sa grande découverte : ces trous noirs du fait qu'ils sont soumis à la physique quantique et pas uniquement à la relativité générale, ne sont pas entièrement noirs ! Ils émettent même un rayonnement (appelé depuis rayonnement de Hawking) comme si c'était un corps chaud. Paradoxalement, dit Hawking, le trou noir est d'autant plus froid qu'il est massif ; Un trou noir est un recycleur de matière, d'énergie et d'information.

Personnellement, je ne parviens pas à comprendre pourquoi seuls les minuscules trous noirs seraient les plus chauds : si tous les trous noirs fondaient ensemble en un seul trou noir qui avalerait la totalité de l'énergie de l'univers, il devrait alors être encore plus froid. Or, nous savons que l'univers a commencé avec une singularité infiniment chaude ? !

La comparaison devrait s'arrêter là : le trou noir émet du rayonnement parce que de la matière (quelle qu'elle soit, usuelle ou noire) s'échauffe en tombant dans le trou noir. Un astronaute qui tomberait dans un trou noir serait en quelque sorte « recyclé » dit Hawking, même si le temps pour lui s'est définitivement arrêté. Une partie parviendrait malgré tout à s'échapper de l'horizon des événements du trou noir sous forme de rayonnement.

Stephen Hawking envisage même qu'un trou noir (mais de taille relativement petite) puisse « s'évaporer » en émettant de la lumière et des particules (rayonnement de Hawking) en prenant en compte le principe d'incertitude dans les équations concernant les trous noirs. Ainsi, si des couples particule-antiparticule se créent à l'horizon d'un trou noir, l'une des particules piégée derrière l'horizon est attirée dans le trou noir tandis que l'autre est alors éjectée vers l'extérieur. Normalement, les couples

particule-antiparticule s'annihilent aussitôt créés. Dans le cas du rayonnement proche d'un trou noir, des particules pourraient même voyager à une vitesse supérieure à la vitesse de la lumière, calcule-t-il. La lumière étant à la fois une particule et une onde, on peut comprendre que la particule, ayant une masse, est retenue par la gravité. Par contre, la partie onde n'a pas d'ubication précise et une onde étant sans masse, il est patent que la gravitation n'ait aucune influence sur elle. D'où une possibilité pour le « rayonnement Hawking » de s'évaporer du trou noir

Mais ce n'est pas tout, d'après Stephen Hawking, il pourrait même y avoir des « explosions de trous noirs ». Comment cela est-il possible ? Hawking dans sa démarche originale, marie la gravitation et la mécanique quantique. Ainsi, il arrive que des couples particule-antiparticule puissent se créer à l'horizon du trou noir. La particule à l'extérieur de l'horizon et son antiparticule à l'intérieur du trou noir ou bien l'inverse sont des situations possibles. Le champ gravitationnel du trou noir dans ce cas peut très bien séparer les mariés. Quand la particule extérieure est éjectée de l'horizon et est émise dans l'espace, elle forme ce qu'on appelle le « rayonnement de Hawking ». En même temps, il peut arriver que son épouse, l'antiparticule, tombe dans le trou noir : les deux particules ont sensiblement la même énergie mais de charge opposée. L'antiparticule qui est aspirée par le trou noir fait perdre de la masse à celui-ci. À la longue, le trou noir s'échauffe et quand il atteint une température critique, il peut selon Hawking exploser en émettant une colossale gerbe de rayons gamma.

Dans le cas de l'Univers en contraction, je ne vois pas ce que l'Univers pourrait attirer à l'extérieur de lui-même (à moins que ce ne soit un autre Univers ?) pour qu'il émette des radiations provenant de particules. Et, si cet Univers en contraction émettait des particules en s'évaporant, cela doit donc ralentir son effondrement (même de manière imperceptible).

Et où vont alors ces particules supraluminiques ? Il en est évidemment autrement d'un *rayonnement* qui serait insensible à la gravitation. Or il devrait alors n'avoir aucune masse et n'être qu'une onde « pure ». Se

peut-il qu'il existe des « entités physiques » qui ne soient que des ondes ou que des particules ? À creuser, donc.

Et une fois cette contraction menée à terme (Big Crunch), les équations de Hawking seraient-elles encore valables ? Je n'ai pas les compétences nécessaires pour seulement essayer d'y réfléchir sérieusement, quant à y répondre

Pourtant, je suis confiant : les grands cerveaux humains, œuvrant en parallèle et unis dans un même but grandiose, permettront peut-être un jour de briser ce mur d'ignorance. Encore une fois, j'entends résonner dans ma tête la phrase de Friedrich Engels qui nous dit de manière optimiste : *« A chaque stade de son évolution, l'humanité ne se pose que des questions auxquelles elle peut répondre. »*

Le « cours » du temps

« À la bourse du temps, le cours du temps est variable. »

L'intuition universellement partagée de la « fugacité » du temps qui le rend si impalpable mais en même temps si « présent » (rappelons-nous la métaphore du fleuve d'Héraclite) a inspiré à Etienne Klein la réflexion que le temps serait comme une « prison à roulettes ».

La prison (le fleuve qui nous emporte ne nous permet pas de nous échapper : nous sommes dans le temps) à roulettes (parce que nous ne pouvons l'arrêter, même en freinant des quatre fers)

Cette image trahit bien le sentiment que nous éprouvons constamment en réfléchissant au temps.

Tous les romanciers de science-fiction comme les cinéastes (auteurs-réalisateurs-monteurs) utilisent d'ailleurs la même technique, le même subterfuge lorsqu'ils arrêtent tout mouvement autour du personnage principal tandis que ce dernier continue à évoluer pour suggérer que le temps s'arrête.

Gilles Deleuze (1925-1995), ce grand philosophe français, a étudié le temps à travers ses réflexions sur le cinéma auquel il s'est consacré, de 1981 à 1984 : image-mouvement puis image-temps (il continue ainsi l'œuvre de Bergson « Matière et mémoire »).

« L'image-mouvement (…) nous présente un personnage dans une situation donnée, qui réagit à cette situation et la modifie… Situation sensori-motrice. »

Deleuze voit dans le cinéma italien de l'après-guerre (Visconti, Rossellini, Antonioni, Fellini) les inventeurs d'un « cinéma de voyants ». Ceci n'est pas sans nous rappeler l'opinion de Rimbaud : le poète doit se faire « voyant ». [129]

La nouvelle école du cinéma, représentée par Benoît Jacquot, Alain Resnais, Nanni Moretti et Tim Burton (entre autres), nous montre plutôt

des personnages repliés sur eux-mêmes, ce qu'on a appelé le « cinéma mental ». Dans ce cas, c'est plutôt le cerveau qui est mis en scène et des allers-retours, des flash-backs nous font comprendre l'évolution mentale du personnage.

C'est le temps qui est mis en scène, qui serait en quelque sorte un personnage en soi dans le film.

C'est ce « cours du temps » qui nous transforme, et nous coule dans son moule.

Des milliards de petits changements, avec à certains moments des accélérations fulgurantes, voilà ce qui fait de nous des êtres à part.

Dans cette « prison à roulettes », nous ne pouvons avoir d'effet que sur notre environnement immédiat : notre liberté de pensée, notre libre-arbitre possède une limite infranchissable.

Ce qui ne veut pas dire que des petites causes ne peuvent pas avoir de grands effets dans l'avenir (théorie du papillon).

Je renvoie également le lecteur au chapitre « le temps comme récipient ».

La flèche du temps

« Le temps, matière précieuse, incessible, inaliénable, inaltérable, aux propriétés constantes mais que chacun appréhende à sa façon. Le temps dans lequel nous ne faisons que séjourner. Nous prétendons qu'il passe alors que nous ne faisons qu'y naître, y vieillir et y finir. »

Jacky Fils, Un Monde Gratuit.

<http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre26329.html>.

On en arrive maintenant à l'aspect principal du concept de temps, celui par lequel nous *sentons* le temps, nous le touchons presque du doigt. On peut parler de fuite, de « fugacité » du temps, du caractère éphémère, momentané du temps, ou encore de « labilité » des événements.

Puisque pour nous le temps paraît être en perpétuel mouvement, que le présent devient passé et que l'avenir immédiat devient présent, que le futur lointain se rapproche de l'avenir immédiat, etc. et cela continuellement, sans arrêt d'aucune sorte (sauf spéculation philosophique ou science-fiction), et que le *sens de ce mouvement* (passage du futur vers le présent et le présent vers le passé ou ce qui revient au même si nous considérons notre personne : nous venons du passé et sommes dans le présent tout en allant vers le futur) est toujours le même, très stable intrinsèquement, nul ne s'en offusque : nous savons que c'est ainsi. Point.

Mais est-ce bien véritablement ainsi que cela se passe ?

Est-ce le temps lui-même qui est en mouvement ? Ce serait en quelque sorte le véritable « cours du temps ». Ou bien est-ce plutôt l'univers qui, en perpétuel mouvement, ne va que dans un seul sens ? Le temps pourrait alors seulement émerger comme un aspect second, limité du mouvement mais sans avoir de véritable consistance propre. Nous serions alors les véritables « créateurs de temps » en spatialisant *la durée*. Soit encore en

transformant en temps ce qui tout compte fait ne serait qu'espace. Ce faisant, nous parviendrions à mieux visualiser ce qu'est ce temps qui émerge.

Si l'on envisage que le temps puisse se mouvoir dans un sens ou dans l'autre, toutes les spéculations sont possibles. Mais il s'agit bien de spéculations et rien d'autre.

Pour le philosophe temporaliste pur et dur, le temps a intrinsèquement une direction (la droite du temps, le cours du temps) et un sens : c'est la flèche du temps.

Cette flèche du temps nous la matérialisons constamment. Le titre lui-même : « flèche », nous indique qu'il y a un début et une fin (la lame pointue, acérée et la queue empennée). Il en est de même au niveau biologique : nous savons que le museau pointu du dauphin (voire arrondi du marsouin) nous indiquent que c'est par là que débute le mouvement, puis la tête, les nageoires et s'achève par les nageoires caudales. Immédiatement, lorsque nous voyons une fusée (dont la forme est inspirée par les animaux fusiformes) nous savons dans quel sens va son mouvement (même en cas de chute…).

Si nous regardons un film à l'envers, par exemple un homme qui marche à reculons, nous avons immédiatement conscience de la bizarrerie : le renversement du mouvement n'égale pas renversement du temps. Si l'on renversait le cours du temps (si tant est que cela soit considéré comme possible), l'homme continuerait à marcher dans le sens où ses yeux le permettent (pour éviter un obstacle, ne pas tomber dans un trou, etc.). C'est d'ailleurs la raison pour laquelle le code de la route impose aux piétons de marcher sur le côté gauche de la chaussée, et cela afin de voir le danger.

Dans son livre capital « Une brève histoire du temps », Hawking pense qu'il existe trois *flèches du temps* : la flèche du temps thermodynamique, la flèche du temps psychologique enfin la flèche du temps cosmologique. Toutes les trois, dans notre univers en expansion, vont dans le même sens.

Et cela ne doit pas être une simple coïncidence, n'est-ce pas ?

Le physicien Darryl Leiter, est lui d'avis que le photon porte déjà en lui la flèche du temps :

« It is found that the resultant Measurement Color Quantum Electrodynamics (MC-QED) contains a microscopic quantum electrodynamic arrow of time that emerges dynamically, independent of any thermodynamic or cosmological assumptions. This occurs because the Measurement Color symmetry within MC-QED implies that the photon carries the arrow of time. In this context the physical requirement of a stable vacuum state in MC-QED dynamically selects operator solutions containing a causal, retarded, quantum electrodynamic arrow of time, which causes a spontaneous symmetry breaking of both T and CPT to occur. » (On trouve ainsi que l'Electrodynamique Quantique de Mesure de Couleur – MC-QED Chromodynamique Quantique, contient une microscopique flèche de temps en électrodynamique quantique qui émerge de manière dynamique, indépendamment de toute hypothèse cosmologique ou thermodynamique. Ceci survient parce que la symétrie de Mesure de Couleur au sein de la MC-QED implique que le photon porte en lui la flèche du temps. Dans ce contexte, la nécessité physique d'un état de vide stable en MC-QED sélectionne de manière dynamique des solutions d'un opérateur qui contiennent une flèche de temps d'électrodynamique quantique causale et retardée, ce qui produit une brisure de symétrie spontanée aussi bien de T que de CPT.) Darryl Leiter, *Journal of Cosmology*, vol. 3, 2009, p. 478 (abstract)

Sean Carrol, jeune théoricien physicien à l'Institut de Technologie de Californie, mieux connu sous le nom de Caltech, est LE spécialiste de la flèche du temps. Son image préférée est l'omelette : « vous pouvez transformer un œuf en omelette, mais personne n'est parvenu à transformer une omelette en œuf ».

Selon lui, la flèche du temps est basée sur des idées qui remontent à Ludwig Boltzmann, un physicien autrichien des années 1870. C'est lui qui

a créé le concept d'entropie. L'entropie n'est qu'une mesure du désordre. Et elle tend à croître, conformément au second principe de la thermodynamique.

Sean Carroll se demande pourquoi l'entropie commence toujours à un niveau bas. Ainsi, si l'on observe l'univers en remontant à 13,82 milliards d'années, on constate que celui-ci est dans un état très stable, de très basse entropie. Toutes les recherches des physiciens tentent de trouver une explication plausible.

« Ainsi, dit-il si vous voyez un œuf dans votre frigo, cela ne vous étonne pas : vous ne vous exclamez pas « Waouh ! Voilà une configuration à très basse entropie ». Car nous savons que l'œuf vient d'une poule, que la poule est élevée dans une ferme, et que la ferme fait partie de la biosphère, etc.

En ce qui concerne l'Univers, par contre, personne ne peut dire que celui-ci fait partie de quelque chose d'autre. Et là, c'est justement la grande idée de Sean Carroll : l'Univers observable n'est pas la totalité de ce qui existe : il fait partie d'un multivers beaucoup plus grand ! Des auteurs de science-fiction ont même imaginé que des univers entiers constituaient les particules d'univers encore plus grands qui eux-mêmes étaient des particules, etc.

La question : pourquoi l'univers a-t-il débuté par une basse entropie devient plutôt : « pourquoi une partie de l'Univers est passé par une phase de basse entropie ? ». C'est là toute la différence. Et comme on le voit, un autre pas de géant a été fait dans la compréhension de l'Univers et du temps.

Nous savons que la symétrie (les symétries), joue(nt) un rôle fondamental en physique. Le théorème CPT (C pour charge, P pour parité, T pour temps) établi en 1954 par Gerhard Lüders et Wolfgang Pauli, serait la propriété fondamentale des lois physiques et toute violation de la symétrie combinée de deux de ses composantes (par exemple CP) doit

montrer une violation correspondante de la troisième (T). Les changements dans les propriétés des symétries peuvent être envisagés comme des sortes de miroirs où une propriété du noyau (espace, temps, ou charge) peut être réfléchie ou inversée.

Alors que les temporalistes voient la flèche du temps émerger directement du formalisme mathématique des équations de la chromodynamique quantique, les atemporalistes comme Carlo Rovelli pensent au contraire que l'on peut très bien se passer du temps (et donc de sa flèche) et que cela ne change rien aux équations.

Si des physiciens de très haut niveau ne sont pas d'accord entre eux sur la présence et l'émergence du temps dans les particules élémentaires, que dire des communs des mortels qui « osent » se poser la question de la nature, de l'essence du temps ?

Déjà Albert Einstein, dans une de ses lettres à son ami Michele Besso, imagine que l'on enregistre, que l'on filme, le parcours d'une particule. Les images sont bien sûr notées de A à Z, ou de Z à A, mais l'on ne sait pas si la première c'est A ou si c'est Z. Pour Einstein, l'homme le plus intelligent ne parviendrait pas à dire quelle est la flèche du temps rien qu'en regardant les images du film.

Pourquoi en est-il bien ainsi ? Tout simplement parce que les images n'ont immortalisé qu'un changement de lieu, un déplacement dans un référentiel. En réalité, à part le déplacement, il ne s'y passe rien. De plus, nous n'avons pas de « background » qui nous permettrait de situer le déplacement. Il en serait tout autrement s'il s'y passait quelque chose, par exemple qu'une particule se transforme, subisse un changement intrinsèque : par exemple dans un diagramme de Feynman où un électron et un positron se rencontrent et s'annihilent. Le temps y est présent et représenté.

Au niveau le plus fondamental, là où l'on essaie d'unifier les théories et les forces, on atteint ainsi les limites de la connaissance : car les systèmes

interagissent l'un avec l'autre et les mesures que l'on fait ne sont pas absolues puisqu'elles portent en elles l'influence de l'autre système. L'appareil de mesure interfère avec l'objet à mesurer et avec la mesure elle-même.

Pour pouvoir effectuer une mesure complète d'un état quantique, il faudrait que l'on soit non seulement en dehors de l'objet à mesurer, mais aussi que l'on ne puisse avoir aucune influence sur la mesure elle-même, ce qui n'est jamais le cas dans la vie de tous les jours, **il faudrait de plus que notre instrument (du moins son mode de graduation) soit plus petit que l'objet quantique à mesurer, ce qui est impossible pour l'heure.** Rien ne dit cependant qu'on ne trouvera pas un jour une « astuce » qui nous permettra de nous défaire de cette impossibilité pratique.

Si je prétends par exemple qu'autour de l'électron qui tourne lui-même autour du noyau, il existe des nuages de particules infimes (que j'appellerai des rikinos) qui sont responsables de certains comportements exotiques des électrons mais totalement inobservables, personne à juste titre ne me croira.

Un photon rencontre un électron : celui-ci en est affecté et *prend* l'énergie du photon et voit son orbitale changée et se met dans un état instable. Plus tard, il reprend son ancienne position en *émettant* un photon. Les diagrammes de Feynman facilitent la compréhension du processus.

C'est un cas relativement simple. Cependant la science la plus pointue est incapable de résoudre l'équation de milliers de photons rencontrant des milliers d'atomes. On ne « résoudra » l'équation que de manière statistique.

Il en est ainsi également des phénomènes de notre réalité. Ils sont bien trop compliqués pour être résolus de manière exacte.

Il semble donc que la flèche du temps émerge tout naturellement d'un simple mouvement, comme lorsque je compare continuellement ma propre histoire avec le présent et les possibilités que le présent laissent entrevoir.

Personnellement, je ne connais que le présent et le passé (mon présent et mon passé) : le présent, je le connais parce que je le vis. Le passé (mon passé uniquement) je le connais parce que je l'ai vécu personnellement et que je garde en moi une trace de ce que j'ai vécu. Ma connaissance du passé d'autrui (à part bien sûr dans le cas d'une histoire commune) me vient de ma connaissance sémantique : je l'ai appris par quelqu'un d'autre, je l'ai lu et je l'ai intégré dans l'ensemble de mes connaissances, dans ma « base de données » donc.

Mais l'avenir ? Qui pourrait prétendre – sans rire – connaître l'avenir ? Déjà que je ne connais pas MON PROPRE avenir, a fortiori je ne peux qu'ignorer celui d'autrui. Je peux certes envisager, supputer, essayer de prévoir (en imagination) ce que POURRAIT être mon avenir. Ai-je quelque certitude ? Non point. Il y a des milliards de possibilités différentes. Une seule deviendra le présent et s'éloignera dans le passé. Bien évidemment, je ne parle pas des banalités du genre : je viens de me servir une tasse de café, je vais boire ma tasse de café. Je connais l'avenir, puisque je SAIS que je vais boire ma tasse de café. Cela est certes valable si rien ne vient perturber ce que j'entrevois comme futur immédiat et il y a de grandes chances pour que cela se produise de la sorte.

Pourtant, l'avenir réel peut être totalement différent : il suffit qu'un grain de sable vienne perturber le déroulement des choses pour que l'avenir prenne une toute autre direction.

Le présent est le point de rencontre entre deux ou plusieurs possibilités qui existaient dans le passé proche et qui se rejoignent pour former le présent réel.

Il est vrai qu'un événement peut se produire par la rencontre d'un élément existant dans le passé proche et un élément provenant d'un passé lointain : une particule de haute énergie peut très bien provenir d'un quasar distant de centaines de millions d'années lumière. La particule de haute énergie est cependant « arrivée » après tout ce temps dans le passé proche et peut donc interagir avec une autre particule présente. **Ainsi, le passé lointain peut avoir des influences sur le présent. De même qu'un processus présent peut avoir de l'influence dans le futur lointain.**

Le futur, par contre, ne peut avoir d'influence sur le présent, car le principe de causalité serait alors contredit. Je peux par contre, en imaginant les conséquences qu'une action présente peut avoir dans le futur, m'abstenir d'agir ou agir dans un sens qui m'évite des désagréments dans le futur. Ce n'est pas pour autant que le futur agit sur le présent : il s'agit simplement d'un présent entrevoyant des futurs possibles et qui me permet de faire des choix. **C'est cela le libre arbitre.** Je peux agir, dans ma sphère d'influence, et en ce sens, je change le futur.

Le sociologue philosophe Immanuel Wallerstein, professeur de sociologie à l'Université de Binghamton (SU New York), ne dit rien d'autre : « Quand le système fonctionne normalement, il est pratiquement déterministe et votre action n'a que peu d'influence sur lui, mais lorsqu'il est en crise structurelle, comme l'est maintenant le capitalisme, il devient imprévisible, bifurque et la moindre action de toutes les personnes, à un moment donné, peut avoir une influence déterminante pour l'avenir » (Interview à bâtons rompus de mars 2009 dans le Parc Dolores à San Francisco, produit par David Martinez, Graffitifilms, Creative Commons 2009)

Ainsi que l'explique Trinh Xuan Thuan, la théorie du chaos, qui n'a rien à voir avec la théorie du bordel ambiant, stipule simplement qu'un petit effet peut très bien avoir des conséquences très complexes à long terme et qu'il est impossible de prédire ce changement induit, un peu comme « l'effet papillon ». [130] À ce propos, si l'on accepte l'idée qu'un battement d'aile de papillon puisse être à l'origine (par une succession

d'effets induits) d'une tempête à l'autre bout de la Terre, qu'en est-il de l'impact d'un gigantesque géo-croiseur sur une ligne de faille terrestre ? La tectonique des plaques doit en subir des conséquences notables. Des montagnes pourraient-elles avoir été créées par ce genre d'impact ? Des géologues pourraient peut-être apporter des éléments de réponse à cette question

Une fois que le présent est là, immédiatement, il s'éloigne dans le passé. Un autre présent prend sa place, lui-même point de rencontre entre plusieurs futurs possibles. Car il existe bien évidemment des futurs impossibles (sinon les possibilités seraient tellement grandes que l'univers n'aurait pas assez de place pour les contenir, et les axes des temps seraient si infinis qu'il serait même impossible de les imaginer). En ce sens, on peut dire que nous allons vers **notre** avenir (dire : l'avenir vient à nous n'a pas beaucoup de sens puisque nous ne savons rien de lui).

Pour qu'il y ait événement il faut nécessairement qu'il y ait rencontre. Il est des rencontres importunes (l'importun natif de Tournai si bien décrit par Charles Baudelaire en est un archétype), d'autres qui sont des martingales. Sans aller jusqu'à ce qu'étudie le savant chinois probabiliste Kai Lai Chung (1917- 2009) dans un article scientifique qu'il publie en 1936 et qu'il intitule « La probabilité que le soleil se lève », l'exemple le plus classique (qui intéresse certainement tous les joueurs patentés) est le loto (orthographié lotto en Belgique) : vous choisissez six numéros sur quarante-deux. Tous les numéros ont la même chance de sortir. Comme on n'en tire que six (plus le complémentaire pour apaiser le dépit de celui qui n'a que cinq bons numéros), seuls les six premiers tirages seront capables de changer la vie de ceux qui auront la chance de les avoir choisis. Point d'intelligence, point de « calculs » sophistiqués : le hasard seul, pur, est en cause. Mais qu'est-ce que le *hasard pur* ? Peut-on *fabriquer* du hasard ? L'informatique est certes venue à la rescousse et l'on « fabrique » en quelque sorte du hasard (mais qui n'en est pas, puisqu'il est reproductible). Seule l'informatique quantique parviendra vraisemblablement à *créer du hasard*. Vous pouvez vous essayer à calculer de toutes les manières possibles et imaginables quels sont les numéros qui vont sortir, vous n'y

arriverez pas. Tout simplement parce que le hasard est un peu comme la météo : même à conditions initiales connues (est-ce vraiment le cas ?), le système évolue de manière imprévisible. Les dimensions fractales de Mandelbrot y joueraient-elles un rôle ?

Carl Gustav Jung (1875-1961), médecin, psychiatre et psychologue suisse, appelle très justement le hasard *synchronicité*. Jung serait également l'inventeur du concept d'inconscient collectif, bien que certains l'attribuent à son disciple Johann Jakob Honneger (1885-1911). Le hasard peut être évidemment porteur de malheur (accident, maladie) mais aussi de bonheur et de joie (rencontre amoureuse, réussite, prospérité, gain inopiné).

Les numéros du Loto américain sortis et qui ont permis aux heureux gagnants d'empocher 640 millions de dollars (480 millions d'euros !) sont les numéros 2, 4, 23, 38, 46 et le numéro complémentaire 23. Vous pouvez les jouer certes, mais la chance de les voir ressortir est si infime ; quoique non nulle ; que ce serait presque pure perte de les jouer.

Ce hasard, bien sûr, est le résultat d'une myriade des mouvements d'une complexité impressionnante et il n'existe pas de formule pour parvenir à résoudre l'équation qui permettrait de savoir quels sont les bons numéros qu'il y a lieu de choisir à un moment donné.

Quelles sont les chances réelles de gagner le gros lot ?

$C = \frac{42!}{6!(42-6)!}$ Résultat : 5.245.786, soit une chance sur plus de cinq millions ! Autrement dit, *pratiquement* nulle (mais non absolument nulle : la preuve c'est qu'il y a des gagnants presque chaque semaine). Pour Euromillions, c'est bien pire !

Si l'on suppose que vous jouez depuis l'âge de 18 ans (âge minimum pour pouvoir jouer) jusqu'à l'âge de 100 ans (vous êtes un coriace !), soit à raison de deux fois par semaine durant 82 ans, cela donne donc 8.528

tirages.

$$C = ((1 - ((42! / (6! * (42-6)!)) - 1) / (42! / (6! * (42-6)!)))^8528 = 0,001624365279477277$$
 (calculé avec Wolfram Alpha que je recommande pour la richesse de son contenu et pour sa puissance de calcul)

cela ne fait environ qu'une chance sur 615 de gagner et donc 614 chances sur 615 que vous ayez joué pour rien toute votre vie !

L'analyse combinatoire, alliée aux statistiques et aux probabilités, permet de calculer le nombre de chances de trouver une combinaison gagnante mais rien ni personne ne pourra vous dire avec certitude (et ceux qui le prétendent sont des escrocs) quels numéros il faut choisir pour gagner.

Une fois que les six boules sont sorties, seul celui qui a réussi (par chance, hasard heureux, prémonition, « vogelpik » ou comme on dit en wallon « à gaye ») à choisir les mêmes numéros ; cette fois-là, à ce moment-là ; se verra attribuer la somme rondelette qui changera (normalement) sa vie.

Les statistiques et les probabilités nous enseignent aussi que le seul vrai gagnant, qui réussit à empocher le plus à chaque fois, est la loterie nationale ou européenne ! Et ça, c'est une certitude. Le système est organisé de telle façon qu'il soit impossible de « faire sauter la banque » ; puisque ce n'est pas la totalité des montants recueillis qui sont mis en jeu mais seulement une partie.

Gagner à la loterie a-t-il une incidence réelle ? Est-ce à dire que le monde sera changé ? Que nenni. Cela n'aura de répercussion que sur une partie infime, négligeable non seulement de l'Univers, mais même de la Terre, ou même de l'Humanité : vraisemblablement, le gagnant et sa famille (et peut-être ses amis).

Car peu importe que vous ayez choisi les bons numéros la semaine dernière, la semaine avant ou la semaine prochaine ou la fois suivante, ces numéros ne seront gagnants que pour ce tirage-ci. Le temps vient ici aussi s'inviter de manière évidente. C'est la *synchronicité* qui a de l'importante. Si vous en voulez un exemple, visionnez la conférence TEDxParis où T i b o r l e m e n t a l i s t e l a d é c r i t : <http://www.youtube.com/watch?v=4tPB5i-sg20>

Ne dit-on pas habituellement « avoir rendez-vous avec la chance » ? Avoir les bons numéros est une chose, mais les avoir *au bon moment* (cône d'interactivité ou fenêtre de temps) est une autre. Seule cette éventualité fera de vous un heureux gagnant, si vous avez « saisi » votre chance au moment opportun. C'est en quelque sorte un rendez-vous improbable réussi.

La flèche du temps a une direction (le cours du temps) et un sens : elle ne touche qu'au moment où vous vous croisez. Vous pourriez aussi avoir les bons numéros mais pour une loterie étrangère : cela n'aura aucune incidence, sauf à vous faire jurer que « bon dieu de bon dieu, si j'avais pu savoir »… Mais si on y réfléchit bien la coïncidence entre les numéros gagnants et ceux qui sont sortis n'ont d'effets que parce dans une institution (la loterie nationale) l'on aura décidé que cette coïncidence devra avoir pour conséquence de mettre à l'abri du besoin durant de longues années celui ou celle qui aura joué à ce moment précis (dans l'intervalle entre deux tirages) les bons numéros, c'est-à-dire ceux que le *hasard* aura choisis. Comme la probabilité de gagner est de une chance sur 14 millions environ, et que le nombre de joueurs ainsi que les mises sont de loin supérieurs aux gains possibles, la loterie nationale continuera à faire de substantiels bénéfices chaque semaine, appauvrissant dans le même temps de manière certaine les malchanceux qui y auront cru. Les joueurs le savent mais ils *misent sur la chance*, cette inconnue parée des plus beaux atours mais qui se révèle être une garce qui promet beaucoup mais ne donne (en général) rien.

A contrario, la malchance ou si l'on veut la chance « négative », peut aussi avoir des conséquences funestes, locales ici aussi.

Le conducteur qui brûle un feu rouge par distraction, par fatigue ou par une volonté expresse de braver l'interdit ne sera pas nécessairement sanctionné à chaque fois qu'il brûle un feu rouge.

Par contre, si à ce moment même une autre voiture croise son chemin et ayant elle, le feu vert, et fort de ce fait, le conducteur de celle-ci s'engage sans se soucier dans le carrefour, il rencontrera alors nécessairement le transgresseur. L'accident et les soucis ultérieurs seront au rendez-vous, nous en sommes assurés.

La « flèche du temps » est le sens dans lequel nous voyons le passage du mouvement : je m'attends à quelque chose si je brûle un feu rouge (même si par chance cela n'arrive pas). Le présent est ce qui advient réellement au moment de la rencontre de deux événements simultanés.

Cela peut être le choc, l'accident.

Par la suite, le présent qui a lieu se transforme en passé avec toutes les conséquences, transformations physiques, chimiques ou personnelles, bref le drame.

Mais les situations ne sont pas toujours aussi simples : supposons que je brûle un feu rouge (ce que je me garderai de faire !). La voiture que je croise me voit in extremis, freine à mort et « merci l'ABS », parvient à m'éviter. À cause de ce freinage, elle est ralentie dans sa course et quelques kilomètres plus loin, le choc émotionnel ayant été important, elle heurte un autre véhicule avec les conséquences funestes que l'on sait.

Moi, je continue ma course content d'avoir réussi à éviter l'accident. Peut-être n'aura-t-il pas de conséquence pour moi, à part l'émotion. Le malheur peut venir de la conséquence indirecte d'une conséquence.

Car supposons (encore ! direz-vous) que par un concours de circonstances, c'est justement mon cousin qui a été mis en danger et que je ne m'en sois pas aperçu. Vous me direz : c'est un peu tordu ton histoire. Soit, je le reconnais.

Quelques jours après, je me retrouverai à enterrer mon cousin sans savoir que c'est de mon fait qu'il a été victime de l'accident.

La vie de tous les jours est pleine de « cas de figure » les uns plus improbables que les autres mais qui peuvent toujours s'expliquer par quelque « malchance » ou « malheureux concours de circonstances » et les romans en font leurs choux gras.

Une fermeture d'entreprise et même une simple « réorganisation d'entreprise » ayant pour conséquence la mise à pied de centaines de travailleurs, peuvent de manière indirecte être la source de nombreux drames sociaux, familiaux, personnels et ce genre de décisions font partie de la cohorte de celles qu'aucune justice humaine – même la plus avancée – ne viendra sanctionner. Ces drames sont suivis très souvent par d'autres effets où les victimes sont poussées à consulter des psychologues, psychothérapeutes, psychanalystes, etc. Il en résulte une « psycatombe » souvent pire… À des causes physiques, il faut apporter une réponse, une solution physique. Le simple principe de précaution aurait exigé que l'on empêche par tous les moyens (financiers, légaux, économiques, sociaux, reconversion) cette fermeture d'entreprise. La collectivité a tout à gagner. La consultation d'un psy ne va pas résoudre les problèmes économiques et financiers qui s'ensuivent. Les innombrables consultations ne visent qu'à une chose : faire en sorte que les victimes ne se révoltent pas contre une décision inique.

D'ailleurs, nous humains, nous avons introduit dans nos lois la notion d'intentionnalité pour accepter ou punir certains comportements.

Cela s'est introduit même dans le très subtil « droit de la guerre » : un État (surtout s'il est puissant) peut pratiquer une attaque « préemptive » s'il est persuadé qu'un autre État est sur le point de l'attaquer (attaque imminente). Les Etats-Unis et Israël ont depuis inventé l'attaque « préventive » (et l'Europe semble leur emboîter le pas ; ce qui n'est pas pour nous rassurer) qui consiste à attaquer un ennemi dont on « pense » qu'il « pourrait » envisager une attaque. On voit là toutes les dérives (et tous les dangers) que cela peut occasionner.

En économie, du moment que l'intention du dirigeant d'entreprise qui licencie n'est pas de faire du mal à ses travailleurs (selon lui, il s'agit simplement de maintenir sa rentabilité), qui pourrait le condamner ?

Le meurtre est puni, sauf si c'est pour se défendre en cas d'attaque. C'est le cas de la « légitime défense ».

Il est cependant curieux que la « légitime défense » ne s'applique pas aux travailleurs licenciés ; La grève est tolérée dans des cas extrêmes mais pas considérée comme un droit puisque toute une série de conditions doivent être remplies (justification, préavis, forme encadrée, etc.).

Analysons quelques paradoxes qui peuvent survenir.

Dans les westerns américains (ou même spaghettis), l'on voit souvent un duel entre les deux principaux protagonistes (un bon et un mauvais le plus souvent) :

Ils sont face à face, le regard tendu, la main sur le revolver, prêts à tirer. Le déclencheur, c'est le petit geste que fait l'un pour signifier à l'autre qu'il va tirer. Cette scène est très certainement le moment le plus « palpitant » (les cœurs battent à se rompre), le plus tendu du film. Une musique à suspens vient de surcroît ajouter une tension à la dramatisation.

Chaque opposant scrute des yeux son adversaire pour y déceler ne fût-ce qu'une infime baisse dans l'attention ; cela peut durer ainsi plusieurs minutes où strictement parlant, il ne se passe rien dans le scénario : la caméra passe de l'un à l'autre, exagère les mouvements des yeux, se focalise sur l'une ou l'autre goutte de sueur, sur l'un ou l'autre clignement des yeux, sur le moindre mouvement de paupière ou de sourcil.

Puis d'un seul coup, l'un des adversaires se décide : il fait un léger mouvement vers son arme et tout s'accélère alors : les deux adversaires sortent leurs revolvers, visent et tirent pratiquement en même temps. Dans la plupart des bons scénarios, seul le mauvais après une petite période de doute, finit par tomber. L'honneur est sauf ainsi que la morale.

C'est bien entendu de manière intentionnelle que je n'ai pas spécifié qui, de l'un ou de l'autre des protagonistes (on suppose que c'est le méchant) qui fait « le premier geste » à l'origine de sa propre mort. Il y a là une sorte de justice immanente : celui qui a péché par le revolver périra par le revolver. Ou celui qui a tué sera tué à son tour. Justice est faite.

Maintenant, si nous analysons d'un peu plus près la situation, et si l'on pouvait « voir » les raisons qui font agir les personnages, le cas n'est pas si simple qu'il paraît.

C'est certes le plus rapide et le plus précis qui survit à chaque duel. Mais qui a donné le véritable signal ? Qui est la véritable cause des tirs ? Quelle est la véritable causalité qui amène ce genre de drame ? Quand un électron et un positron se rencontrent, aucun des deux ne « veut » rencontrer l'autre. C'est une sorte de causalité intrinsèque qui est à l'origine de la rencontre. Il n'en est pas de même ici : il y a volonté délibérée d'anéantir l'autre. Si selon Etienne Klein, la causalité c'est « l'inaltérabilité du passé », il faut ici analyser le passé de chaque personnage pour pouvoir se faire une simple opinion, toute relative cependant. Et qu'en est-il des pauvres Indiens d'Amérique qui voient tous les jours s'amoindrir leur territoire et leur cheptel ?

On peut légitimement aussi se poser la question : pourquoi acceptait-on cette justice expéditive dans l'Amérique du 19^e siècle . Et des duels, il y en a une quantité invraisemblable non seulement dans les westerns américains, mais dans l'histoire violente des États-Unis en formation. Dans les films, très souvent, c'est le méchant qui gagne dans le cours du film, bien qu'à la fin il succombe lui-même.

Qu'en est-il réellement dans la vie de ces pauvres hères qui tentaient de survivre dans un monde très violent, eux qui la plupart du temps fuyaient une situation misérable pour pouvoir survivre en suivant le mirage de l'Eldorado ?

N'y avait-il pas déjà un embryon de ce qui va devenir la politique militaire américaine de la « guerre préventive » ?

Quand deux soldats se font face dans le champ de bataille, les deux opposant veulent la mort de l'autre (et réciproquement, pourrait-on dire par boutade). Qui est la cause de la mort de l'autre ? C'est toujours l'un. Qui est la cause de la mort de l'un ? Toujours l'autre. Mais l'on ne sait pas au départ ce qui va se passer. La causalité est respectée, puisque c'est le plus rapide, le plus précis ou celui qui a l'arme la plus puissante, celle qui s'enraye le moins. Mais dans tous les cas, l'intention est réciproque.

L'ensemble de ces « duels » va donner l'issue de la bataille. Et l'ensemble des batailles vont donner l'issue de la guerre. On peut perdre un ou des duels et gagner une bataille, on peut perdre l'une ou l'autre bataille et gagner la guerre.

Et lorsqu'une nouvelle arme fait son apparition, surtout s'il s'agit d'une arme de destruction massive, l'issue de la guerre peut également être changée.

L'équilibre de la terreur consistait à calculer que dans tous les cas, aucun État n'avait intérêt à utiliser l'arme atomique (même préventivement – attitude qu'ont adoptée certains hauts dirigeants

des armées, préconisant de frapper les premiers pour anéantir préventivement l'autre belligérant), puisqu'aussitôt, une riposte allait intervenir et faire des dégâts si considérables dans son propre camp qu'il devenait stupide de l'utiliser : c'était l'anéantissement réciproque.

Cela a fonctionné durant toute la guerre froide, avec certes beaucoup d'escarmouches, de guerres limitées, de guerres locales et quelques moments de très haute tension : guerre de Corée, guerre des missiles à Cuba, guerre de frontières entre la Chine et l'Urss.

Après la chute du Mur de Berlin, qui était l'événement qui a précipité l'effondrement du bloc soviétique, on aurait pu croire que le principal ennemi étant neutralisé, une grande période de paix allait s'installer.

Las ! L'humanité étant ce qu'elle est, et des intérêts privés très voraces ont vu le jour pour tâcher de dépecer les restes de l'ancien ennemi. L'équilibre thermodynamique de la terreur étant rompu, un autre équilibre thermodynamique allait s'installer.

C'est ainsi que l'on a vu apparaître des « guerres préventives », des « guerres humanitaires », des « guerres bien réelles » pour empêcher des guerres supposées ou même de guerres qui n'existaient que dans la tête (un peu malade) de certains grands dirigeants liés à des grands conglomérats ou à des financiers voraces. « Si l'on veut tuer son chien, on l'accuse de la rage », dit le proverbe. Pour envahir un pays et piller ses richesses, on l'accuse de posséder des armes de destruction massive aussi irréelles que les volontés belliqueuses prêtées aux États bombardés et envahis. Si ce qui a eu lieu ne peut pas être défait, il y a du travail à suffisance pour les historiens afin d'analyser les causes et les circonstances de ces guerres aux conséquences meurtrières bien réelles.

Il y eut la guerre de terrain, la guerre maritime, la guerre des airs, et enfin la « guerre des étoiles » de Ronald Reagan, autrement appelée « Initiative de Défense stratégique ».

Toutes les recherches militaires actuelles consistent principalement à de doter d'armes suffisamment précises et puissantes pour anéantir entre autres **par des lasers de puissance**, les armes, munitions, fortifications, engins stratosphériques, etc. adverses. La science, ici, sert principalement sinon exclusivement des intérêts privés.

« There was a young lady named Bright,
Whose speed was far faster than light.
She set out one day,
In a relative way,
And returned on the previous night ! »

« Il était une jeune mégère
Qui courait plus vite que lumière
Elle s'en est allée,
par relativité,
Elle revint la veille, Peuchère !

« To her friends said the Bright one in chatter,
"I have learned something new about matter :
My speed was so great,
Much increased was my weight,
Yet I failed to become any fatter !" »

« À ses amis, disait la mégère
« J'ai du neuf concernant la matière :
Mon corps accéléré
D'un bon poids s'est enflé,
Et pourtant moi je n'ai grossi guère ! »

Deux limericks de A.H. Reginald Buller
(adaptation : M.A. Murgia)
« *Fringant argyraspide*,

Qu'est-ce que le temps ?

*Le temps court. Moi aussi,
Mais il est plus rapide.
Déjà il me talonne.
J'avais si peu d'avance !
Que le Ciel me pardonne,
Mais on ne nous dit pas,
Lorsque la vie commence,
Que la course au trépas
Ne laisse aucune chance* »

Zoreil, L'Erreur de Zénon,
<http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre25547.html>

Le Big Crunch : flèche du temps inversée ? Voire.

« Ô temps, tu m'as blessé de ta flèche inversée »

La flèche du temps s'inverse-t-elle automatiquement lorsqu'on passe d'un univers en expansion à un univers en contraction ?

Si, comme le pense Hawking, les trois flèches du temps : la flèche du temps thermodynamique, la flèche du temps psychologique enfin la flèche du temps cosmologique, dans notre univers en expansion, vont toutes les trois dans le même sens, qu'en serait-il dans un univers en contraction ?

Y a-t-il une symétrie absolue entre le temps d'un univers en expansion et le temps d'un univers en contraction ?

Certains physiciens pensent que oui, d'autres, comme Hawking, sont persuadés du contraire et il pourrait y avoir une différence entre le début de l'expansion et la fin de la contraction.

« D'abord, j'ai cru que le désordre décroîtrait quand l'univers se ré-effondrerait. C'était parce que je pensais que l'univers devait retourner à un état lisse et ordonné quand il serait à nouveau petit. Cela aurait signifié que la phase de contraction aurait été comme le temps inversé de la phase d'expansion. » Cependant, on ne peut l'adopter comme cela, indépendamment des autres notions concernant l'univers. Est-elle concernée par la condition « pas de bord », ou n'est-elle pas compatible avec cette condition ? *»* Cependant, mon collègue Don Page, de la Penn State University, remarqua que la condition « pas de bord » ne réclamait pas de phase de contraction qui fût le temps inversé de la phase d'expansion. Puis, un de mes étudiants, Raymond Laflamme, trouva que, dans un modèle un peu plus compliqué, l'effondrement de l'univers serait

très différent de son expansion. Je réalisai que je m'étais fourvoyé : la condition « pas de bord » impliquait que le désordre continuerait en fait à s'accroître durant la contraction. »

Bravo l'artiste ! Être à de tels sommets et attribuer à d'autres et même à son étudiant une partie de ses recherches, c'est à saluer de la manière la plus formelle qui soit. Je connais pas mal de professeurs qui devraient imiter ne fût-ce qu'en partie au moins l'honnêteté intellectuelle de Stephen Hawking.

Et de poursuivre alors : *« Et la raison pour laquelle nous observons que cette flèche thermodynamique colle à la flèche cosmologique, c'est que les êtres intelligents ne peuvent exister que dans une phase d'expansion. »*

Si Hawking a tout à fait raison, cela voudrait donc dire que Dieu n'a aucun rôle à tenir dans l'histoire, puisque selon que nous soyons dans une phase ou l'autre, la vie est ou non possible. C'est d'ailleurs la thèse de son dernier livre « Y a-t-il un grand architecte dans l'Univers ? » paru aux éditions Odile Jacob[128]. Hawking y plaide pour la création spontanée de l'Univers, à contre-courant donc des théories fumeuses des frères Bogdanov.

Le mythe de Sisyphe et de l'éternel recommencement, sorte de miroir d'un temps cyclique, trouve ici un écho sans pareil : Big Bang, Big Crunch, Big Bang, Big Crunch, etc.

La seule question que je me pose à ce propos est la suivante : si l'entropie augmente dans sa phase d'expansion ET ensuite dans sa phase de contraction, si le mouvement se poursuit, on en arriverait donc à une entropie qui ne fait que croître jusqu'à l'infini ? Mais alors la flèche du temps ne serait-elle pas simplement cette augmentation croissante, en quelque sorte la partie visible de l'iceberg d'entropie ? Et le temps alors pourrait être qualifié d'« objectif » puisque de chose pour nous, il serait devenu chose en soi. Me trompé-je ? À moins qu'au moment où le Big Crunch arrive à son stade terminal, à l'instant où l'univers entier

se retrouve dans une singularité absolue (pratiquement : un point), l'entropie ne soit annihilée subitement, de manière asymptotique ? Ce serait en quelque sorte l'équivalent de la grande inflation, à l'envers cette fois.

Mais si l'univers doit commencer dans un état « lisse et ordonné », n'y aurait-il pas contradiction ?

Je suis persuadé pour ma part que si l'entropie croît (de manière continue avec des passages discontinus d'accélération), elle ne croît pas dans l'hypothèse d'un Big Crunch : elle ne peut pas ; me semble-t-il ; que décroître globalement.

Bien sûr, il ne s'agit pas de voir des tasses se créer toutes seules, des verres cassés se reformer et remonter sur la table ou des mélanges se mettre à se défaire pour former des tas ordonnés. Ou encore, comme certains le prétendent, de voir les rivières remonter vers leurs sources, les vieillards devenir des enfants puis rentrer dans le ventre de leurs mères, etc. Il s'agit d'une décroissance globale, avec des exceptions locales et momentanées (comme dans l'univers en expansion). Les distances entre particules décroissent dans l'univers en contraction et donc les informations nécessaires pour décrire l'état de l'univers décroissent d'autant. Les processus dissipatifs deviennent des processus d'échauffement.

Pour ma part, je me demande ce qu'il se passerait lorsque l'on passe de la phase d'expansion à la phase de contraction : resterions-nous des milliards d'années en phase d'équilibre ? Et qu'en est-il du phénomène de la vieillesse ? Resterions-nous ainsi en équilibre à l'état où nous sommes ? Cela me semble improbable.

Et qu'en est-il de la variable cosmologique chère à Einstein bien qu'il l'ait reniée par la suite ? S'arrête-t-elle d'agir ? Ne resterait plus alors que la gravitation qui ferait rassembler toutes les particules de l'univers pour finir en un Big Crunch ;

Mais il n'est pas dit que le processus soit tout à fait symétrique : dans la phase d'expansion, la gravitation fait ralentir l'expansion. Par son attraction, elle freine cette expansion. Y aurait-il une contre-force qui ralentirait la contraction ?

Pour Stephen Hawking, par contre, l'entropie ne peut que croître : ainsi dans un trou noir, l'entropie augmente sans cesse et si deux trous noirs arrivent à se fondre en un plus grand, l'entropie ne pourra être qu'égale **ou supérieure** à la somme des entropies des deux trous noirs ; et en cela, on respecte le second principe de la thermodynamique, si cher à Max Planck (et qui lui a fait s'arracher pas mal de touffes de cheveux, mais qui au final, lui aura permis d'obtenir sa renommée).

Les trous noirs s'évaporent-ils d'un coup dans le cadre de l'inversion de la flèche du temps ?

Et si, à la fin des temps (dans la perspective d'une expansion infinie), tous les trous noirs se trouvant dans l'univers se fondent l'un dans l'autre pour créer LE TROU NOIR, l'entropie serait-elle infinie ?

Cependant, est-ce à dire que le temps est en ligne droite ou bien peut-il être circulaire ?

Le philosophe chrétien Joachim de Flore (1130-1202) a une vision de l'histoire ni linéaire, ni circulaire, mais spiroïdale (voir la planche XIX du Liber Figurarum). Faisant une étude analogique entre l'ancien et le nouveau testament, il en arrive ainsi à anticiper ce qui deviendra la version marxiste de l'histoire (matérialisme historique, en spirale : notons au passage que la spirale, si on l'étire finit par devenir une droite et ne devient jamais un cercle). Cependant, ses conceptions idéalistes de la réalité ne lui permettent pas de répondre aux attaques et il sera détrôné par Pierre Lombard (1100-1160), théologien scolastique qui imposera durablement ses vues à l'église.

Le physicien Etienne Klein devenu incontournable en ce qui concerne la nature et la philosophie du temps a quant à lui bien montré qu'un temps circulaire était en contradiction avec la causalité, puisque dans ce cas un effet précéderait la cause (ou serait lui-même cause de sa propre cause !). Ainsi, dans un temps circulaire, je serais la cause de ma propre naissance ou je pourrais, dans ce temps circulaire, être la cause de la mort de mon propre père et donc empêcher ma propre naissance, tout cela sans voyager dans ce temps !

[Etienne Klein, physicien français né en 1958, directeur de recherches au C.E.A., Conférence de la Cité des Sciences, conférences du 24 avril et 22 mai 2003.]

On peut le comprendre quand le temps circulaire est de taille finie, disons à l'aune de quelques générations, mais alors qu'en est-il si la courbe est immensément grande, voire infinie ? J'imagine une expérience de pensée : Big Bang -> Big Crunch -> Big Bang -> Big Crunch, etc. à l'infini ; La cause a depuis longtemps oublié l'effet et réciproquement ! Dans cette perspective, le temps n'est-il pas circulaire pourtant ?

Ce qui est tout à fait vrai à une échelle ne l'est pas nécessairement à une échelle supérieure. C'est d'ailleurs un des principes de la dialectique matérialiste.

« L'Éternité

Elle est retrouvée.

Quoi ? ; L'éternité.

C'est la mer allée

Avec le soleil. »

Arthur Rimbaud, ;uvres poétiques

Le paradoxe du temps amène Albert Jacquard, généticien, savant, essayiste, militant progressiste et écologiste français, humaniste engagé dans tous les combats en faveur des plus démunis (né à Lyon en 1925 et décédé ce 11 septembre 2013) à de jolies et profondes réflexions :

« Quand j'ai eu dix ans, combien de temps ai-je attendu pour en avoir onze ? Un an. Ça a été long ! Mais bizarrement, quand j'ai eu soixante ans, l'année pour atteindre soixante et un ans m'a paru beaucoup plus courte ! Je me suis alors précipité sur des bouquins de psychologie ou de sociopsychologie pour apprendre la chose suivante : la sensation est proportionnelle au logarithme de l'excitation. (¶) Ainsi, pour avoir la même sensation de durée qu'entre dix et onze ans, il faut passer de soixante à soixante-six ans (10%), et non de soixante à soixante et un. (¶) Par conséquent, mon âge jacquardien est le logarithme du nombre de mes années. Et je retrouve l'affaire de mon origine : tout d'un coup, j'existais, c'est un événement qui a eu lieu dans le temps cosmique. (¶) Car à l'instant zéro, le logarithme de mon âge, ce n'est pas zéro, le logarithme de zéro, c'est moins l'infini. Et me voici, ayant retrouvé l'éternité dans le passé ! »

[Albert Jacquard, Entretien tiré du Livre « Le Monde s'est-il créé tout seul », par Trinh Xuan Thuan, Ilya Prigogine, Albert Jacquard, Joël de Rosnay, Jean-Marie Pelt, Henri Atlan, Éditions Albin Michel, C.L.E.S., 2008.][131]

D'ailleurs, pour Albert Jacquard, le mot même de création n'a pas de sens : *« Évoquer la création, c'est évoquer un événement qui n'avait pas encore eu lieu tant qu'il n'a pas eu lieu, et qui avait déjà eu lieu une fois qu'on en a eu le souvenir : c'est supposer que le temps, en lui-même, existe et se déroule. Or, c'est un vrai problème que de savoir si le temps se déroule indépendamment des choses qui arrivent. »*

Voyez également son livre « Dieu ? » pour une approche plus complète de sa vision des choses [132].

Albert Jacquard croit au libre-arbitre et donc à la responsabilité humaine dans nos actes et pour lui, l'avenir n'est certes pas écrit [133].

« Pour devenir idiot, il suffit d'être passif » disait-il. « La vraie forme de l'intelligence, c'est de comprendre qu'on n'a pas encore compris et de tout faire pour réussir à comprendre. » enchérissait-il.

Concernant l'univers lui-même (c'est-à-dire le sens de l'ensemble du réel), parler de « l'instant zéro » (dont le logarithme est l'infini) n'a évidemment pas de sens. Puisqu'avant l'instant zéro, il y a eu l'instant moins un ! De même que dans l'espace il n'y a pas d'origine, on ne pourrait jamais indiquer une origine précise au temps. C'est par une convention qu'on peut parler de temps zéro.

Et que dire du phénomène de l'apoptose en biologie : si l'on inverse la flèche du temps, verrait-on une sorte d'anti-apoptose (naissance ?) d'une cellule ? Et la conscience, ce phénomène si complexe que personne n'a encore réussi à le cerner, en cas d'inversement de la flèche du temps, la verrait-on apparaître de manière quasi miraculeuse d'un seul coup pour finir par se perdre dans les méandres de cellules qui rajeunissent . ? Cela me semble hautement improbable.

À supposer même (contrairement à ce que l'expérience semble nous indiquer) que l'Univers ait une « conscience », cette conscience appréhenderait le monde avec une notion de temps qui serait également limitée : par exemple, par la vitesse de la lumière dans le vide. Et si l'Univers était un immense cerveau, celui-ci ne réfléchirait pas plus vite que nous ; puisqu'il faudrait environ 13 milliards d'années pour aller d'un point quelconque à la limite de l'univers ; à moins de donner foi à l'existence de *tachyons ou autres superbradyons* (toujours au stade de concept) qui auraient une vitesse supérieure à celle de la lumière, mais vitesse limitée quand même, c'est-à-dire non infinie. Ou alors que l'intrication quantique contrairement à ce qu'ont montré les expériences, permette de transférer de manière exotique des informations d'un endroit à l'autre de l'univers de manière instantanée (voire hors du temps) ;

Ainsi, le cerveau n'a pas la conscience immédiate de la totalité de l'univers qui l'entoure (il faut qu'il se développe, qu'il acquière suffisamment de connaissances, qu'il se structure assez pour lui permettre de « faire le tour » du monde via nos réflexions, nos souvenirs, et physiquement, il faut se retourner pour voir ce qui se passe derrière nous), un éventuel « super-cerveau » ou super-calculateur ne pourrait pas non plus appréhender toute la réalité du monde en même temps vu que pour que ce soit possible, l'information devrait voyager instantanément d'une partie de l'univers à l'autre, ce qui paraît impossible en l'état de nos connaissances (une possibilité serait que l'ensemble des particules de l'univers seraient « intriquées » et que la non-localité s'applique à tout l'univers – mais il s'agit là de pure spéculation de fantascience et si cela s'avérait exact, aurait des implications gigantesques dans toutes les sciences).

Imaginons ainsi deux événements simultanés se déroulant à dix millions d'années-lumière l'un de l'autre : ils ne pourraient être « perçus » comme simultanés qu'à mi-chemin exactement (à 5 millions d'années lumière exactement) : chose techniquement impossible à réaliser dans la pratique et d'ailleurs d'un intérêt douteux, car encore faut-il qu'il n'y ait aucun obstacle entre eux ni aucune masse considérable qui vienne perturber les ondes ; supposons qu'il y ait un soleil qui se trouve un peu près de la route des photons qui transmet l'information de l'événement, eh bien l'espace-temps sera courbé et le trajet du photon sera dévié. Par contre, si tout se passe bien et qu'il n'y ait ni trou noir, ni galaxie, ni matière classique, ni matière noire, ni énergie noire sur la droite qui les relie, pour chacun d'eux, l'événement mettrait dix millions d'années avant d'être perçu par l'autre… Je ne vous parle pas du paradoxe des deux jumeaux de Paul Langevin.

Les cataclysmes stellaires que nous recevons en même temps sont des événements aussi éloignés l'un de l'autre dans le temps qu'ils le sont dans l'espace. Ce que nous voyons, ce n'est pas l'univers tel qu'il est maintenant mais l'univers tel que nous le percevons à un instant donné. Il s'agit donc d'événements qui ne sont pas liés par la causalité ; même si l'on peut entrevoir que très loin dans le temps (à l'origine ? ?) il y ait une causalité commune. La causalité est en réalité bien respectée mais par l'entremise d'une succession infinie de causalités.

Cette limitation ne nous aide certes pas dans notre compréhension du monde et il reste à découvrir d'autres lois physiques de ce monde (en réalité notre partie du monde), lois qui selon moi ne devraient pas être immuables ; et pourquoi devraient-elles l'être ? Pour donner raison à Platon ? Pour dire qu'il y a derrière une intention, fût-elle divine ? ; mais varieraient ou mieux se transformeraient en même temps que lui, à des moments charnières, même de manière infime.

Cette variation ne présume en rien une contradiction avec la loi de conservation de l'énergie (voire la loi de conservation de l'impulsion) : lorsque l'espace lui-même varie (par exemple lors de l'expansion), il est normal que cela se traduise quelque part par une autre variation, sinon *justement* la loi de conservation de l'énergie est violée.

Personnellement, j'ai presque la conviction que les lois physiques elles-mêmes n'ont pas « existé de tout temps », sinon cela voudrait dire qu'elles attendaient (? ?) la création pour pouvoir se justifier ! ? Les lois physiques naissent, émergent, se « mettent en place » en même temps que naît, qu'émerge la matière, l'énergie (sous toutes les formes, connues et inconnues). Ainsi, parler des « lois de la vie » n'a pas de sens avant que la vie n'apparaisse ; Finalement, l'univers (le tout) serait processus, mouvement, création, transformation, etc. et créerait parallèlement les lois qui le gouvernent.

Ainsi, récemment, les membres d'une équipe australo-américaine de chercheurs en physique fondamentale ont remis en question la « constance » d'une constante (constante de structure fine, habituellement représentée par la lettre grecque α) qui est grosso modo le rapport $1/137,035999$ et qui régit la force électromagnétique assurant la cohérence des atomes et des molécules (et permettrait donc la vie) : ils auraient enregistré une variation géographique de la constante !

Les frères Bogdanov font de cette constante de structure fine α le principal élément de preuve pour prétendre qu'il y a quelque dessein « intelligent » derrière ce rapport : après le « Visage de Dieu », ils remettent le couvert dans leur nouveau livre qu'ils intitulent « *La Pensée de Dieu* ». Rien que ça ! Si le dessein est intelligent, ce n'est pas le cas de cette théorie. Ils doivent se prendre pour les plus grands savants de l'Univers présent et à venir, puisqu'ils sont les seuls à connaître la pensée de Dieu.

On en vient même à déclarer : l'absence de preuve n'est pas une preuve d'absence. Est-ce une phrase qui est scientifique ? Absolument pas : l'absence de preuve que les grimmlicheks existent n'est pas la preuve que les grimmlicheks n'existent pas. D'ailleurs, je crois aux grimmlicheks. Le fait de croire aux grimmlicheks est un début de preuve qu'ils existent : sinon, je n'y croirais pas. CQFD

Il y a même un auteur américain, Frank Tipler, professeur de mathématiques à l'Université Tulane à La Nouvelle-Orléans, qui prétend trouver les connexions existant entre la physique et la théologie. Pour lui, les dieux dépeints par les Juifs et les Chrétiens est tout à fait consistant avec la Singularité Cosmologique. Développant son idée, il en vient à trouver des fondements physiques aux miracles, à la virginité de Marie, à la résurrection et à l'incarnation.

L'argument « massue » des tenants du dessein intelligent est que la somme des coïncidences heureuses et des hasards miraculeux pour rendre l'apparition de la vie possible sur Terre est tout simplement

exceptionnellement exceptionnel.

Est-ce vraiment le cas ?

La probabilité pour qu'un ovule rencontre un spermatozoïde et soit à l'origine de la naissance des frères Bogdanov est tout aussi exceptionnelle. Et pourtant, cela a eu lieu ! Alors, faut-il en conclure qu'un dessein « intelligent » est à l'origine de la naissance des frères Bogdanov ? On peut sérieusement en douter. L'explication la plus simple n'est-elle pas que aussi improbable que cela soit, le père et la mère d'Igor et Grichka ont fait l'amour et c'est justement cet ovule et ce spermatozoïde qui est à l'origine de leur naissance. Pas besoin d'un Dieu pour cela.

Car il y a un « stûût » comme dirait le célèbre humoriste belge Marc Herman, dans le raisonnement des frères russes, un sérieux problème cependant : si la constante de structure fine peut varier géographiquement, comment Dieu peut-il permettre une chose pareille ? Cela va ébranler sérieusement l'argument massue des frères Bogdanov et ça, ce n'est pas tolérable.

Pourquoi à certaines échelles certaines lois prennent-elles le pas sur d'autres ? Pourquoi la gravitation ne s'exerce-t-elle pas de manière notable à des niveaux quantiques ? Et pourquoi la mécanique quantique est-elle « inefficente » au niveau cosmique ?

On peut se demander si toutes ces questions pour autant qu'elles soient réellement pertinentes, trouveront une réponse un jour.

Ne s'agit-il pas en « dernière analyse » d'aspects différents d'une **même réalité** ? Ne pourrait-on imaginer que la gravitation soit *en quelque sorte* une réminiscence (ah, la mémoire de l'eau !) de la formidable force unique qui existait à l'aube de notre univers juste avant le Big Bang ? Et se pourrait-il que toutes les particules fussent intriquées au moment du Big Bang ? Que voilà d'intéressantes perspectives, n'est-ce pas !

L'on sait que la gravitation s'exerce partout jusqu'à des distances infinies, bien qu'elle diminue rapidement (elle est inversement proportionnelle au carré de la distance) !

La force nucléaire « forte » s'exerce, elle, uniquement à des distances excessivement petites, en gros à l'échelle du noyau.

La question à un milliard d'euros est : qu'est-ce qui permettrait donc de les lier ?

Et qu'est-ce qui explique que la force forte soit cent fois plus importante que la force électromagnétique, que cette force électromagnétique soit mille fois plus importante que la force faible ? Et surtout pourquoi la force forte est un million de milliards de milliards de milliards plus grande que la gravitation ?

Ces lois pourraient-elles exister **avant** la création des conditions dans lesquelles elles s'exercent ? En tout cas, j'en éprouve de sérieux doutes.

Le fait que certaines de ces lois peuvent continuer à exister durant des milliards d'années n'est pas une preuve de la pérennité absolue – éternelle – dirais-je, de ces lois. Il semble en tout cas que leur émergence dépende des conditions dans lesquelles elles peuvent ainsi surgir.

Dans la « soupe primitive », l'agitation thermique est telle qu'aucune des lois ne parvient à s'imposer.

Au fur et à mesure du refroidissement de l'Univers, et donc de son expansion, les lois fondamentales se découvrent.

D'abord, la force nucléaire dite interaction forte qui assemble les quarks pour former les nucléons (discipline dont le spécialiste est le physicien David Gross, par ailleurs excellent humoriste et lauréat du Prix Nobel en 2004 avec ses anciens étudiants Frank Wilczek et David

Politzer ; qu'il ne faut pas confondre avec le philosophe-résistant « roux » Georges Politzer, victime du fascisme, fusillé le 23 mai 1942 au Mont-Valérien [134]).

Les quarks sont les plus petites particules connues à ce jour et sont les constituants élémentaires de la matière (proton et neutron). Ils ont été théorisés par Murray Gell-Mann en 1964 et en récompense, ce dernier a reçu le prix Nobel de physique en 1969. Le nom *quark* est issu du roman *Finnegans Wake* de James Joyce, roman qui a la particularité de commencer par un bout de phrase dont le début se trouve ;à la fin du roman (clin d'oeil à la théorie du temps cyclique ?).

Ensuite, en se refroidissant encore, l'Univers *inhibe* la force nucléaire pour que les premiers atomes puissent se former. De manière logique, ce sont principalement les noyaux simples qui se forment d'abord (l'hydrogène, presque 90% et l'hélium, environ 9% et moins d'un atome sur cent n'est ni de l'hydrogène, ni de l'hélium).

Puis, lorsque la température descend suffisamment pour que s'exerce la force électromagnétique, qui prend le pas et que les électrons soient « capturés » par les noyaux : ce sont les atomes d'hydrogène et d'hélium qui se forment. Cela a pour conséquence de refroidir encore l'Univers : à chaque palier, à chaque stabilisation, il y a nécessairement un refroidissement.

Lorsque l'Univers est suffisamment froid, la gravitation commence à s'exercer et les atomes s'agglutinent pour créer les structures que nous connaissons : galaxies, soleils, etc.

Mais, bien sûr, n'étant pas physicien, je peux me tromper totalement quant à la pérennité absolue de ces lois. Il resterait alors à interpréter pourquoi il en est ainsi.

Le fait que l'on ait retrouvé en 1972 dans une mine du Gabon (mines d'Oklo) un dépôt d'uranium qui semble indiquer qu'il y ait eu une sorte de

« réacteur » naturel il y a environ 1,5 milliards d'années et qu'en comparant ses noyaux atomiques d'Uranium avec ceux de nos centrales nucléaires, des physiciens aient pu calculer que la force nucléaire avait à cette époque les mêmes caractéristiques que celle d'aujourd'hui ne me semble pas une preuve irréfutable que cette force resterait immuable *ad vitam aeternam*; Par contre, l'existence possible d'un réacteur naturel n'est plus controversée aujourd'hui : il manque des isotopes de l'Uranium 235.

Le « Graal » de la physique est justement de parvenir à unifier toutes les lois que nous connaissons : interaction forte, faible, électromagnétique, gravitation, et peut-être même quelque autre ou d'autres restant à découvrir;

Rappelons que selon le modèle standard de la physique, il existe quatre interactions (ou forces) fondamentales :

- la force **électromagnétique**, propre aux phénomènes électriques, magnétiques et lumineux ;
- l'interaction **forte**, qui permet la cohésion des noyaux atomiques ;
- l'interaction dite **faible** responsable des désintégrations radioactives bêta ;
- la force **gravitationnelle** qui est responsable de « l'attraction universelle » des corps, ou plutôt, depuis la relativité générale, comme la manifestation de la déformation de la géométrie (la courbure) de l'espace-temps. Cette dernière est la plus faible des forces et ne s'exerce qu'au-delà du noyau des atomes.

Le nombre de « forces » ou d'« interactions » est actuellement limitée à quatre. Mais ce nombre est-il une fois pour toutes définitif ? Je ne le pense pas, sans pouvoir bien entendu le démontrer. Certes, actuellement, la physique essaie d'**unifier** ces forces (au mur et au temps de Planck, ces

quatre forces devraient, selon le modèle standard, ne former qu'une seule et même force fondamentale). Et si demain on découvre ; comme je le crois ; d'autres phénomènes qui ne s'inscrivent dans aucune de ces interactions ?

L'attraction gravitationnelle et l'interaction électromagnétique sont dites à longue portée, et agissent quelle que soit la distance qui sépare les objets ; les interactions forte et faible sont dites à courte portée (grosso modo à des distances n'excédant pas la dimension des noyaux des atomes).

Se pourrait-il que l'attraction gravitationnelle et l'attraction électromagnétique soient en quelque sorte la « résultante », le reste des attractions faibles et fortes vu que ces dernières ne s'exercent en tant que telles qu'à très courte portée ? Seule une véritable « théorie du tout » confirmée éventuellement par des prédictions précises répondra à cette question;

La causalité au niveau global de l'univers n'est pas la même ; j'oserais même dire n'est pas de même *nature* ; que celle au niveau des particules entre elles : si l'on prend quatre particules, dont deux sont liées au niveau quantique ; elles peuvent ou non interagir entre elles suivant les lois de la physique quantique ; et deux autres particules situées à ; mettons ; deux mille années lumières l'une de l'autre, les deux premières ne réagiront pas au niveau quantique avec les deux dernières (sauf si elles sont toutes ensemble intriquées, mais ça, c'est une autre histoire) mais elles seront tout de même liées entre elles au niveau de la relativité générale, puisque toutes les quatre font partie d'une même galaxie, elles forment un tout avec l'ensemble de la matière de la galaxie. La galaxie tourne, les quatre particules tournent aussi. La gravité (ou gravitation) même si elle est minuscule, a des effets nettement visibles à grande échelle et sa portée est pratiquement infinie.

Ce seraient des *gravitons*, particules hypothétiques (car non encore observées) qui transmettraient la force gravitationnelle. Il s'agirait de

bosons (particules de spin entier qui peuvent transmettre une des forces fondamentales) dits « de jauge », de masse nulle et se déplaçant à la vitesse de la lumière.

Ces fameux gravitons n'ont jusqu'à ce jour du moins jamais pu être détectés.

La seule possibilité de mettre en évidence ces bosons particuliers serait de parvenir à détecter les ondes créées par ces gravitons, notamment lors de cataclysmes cosmiques.

L'un de ces cataclysmes pourrait être par exemple la coalescence de trous noirs, la rencontre d'une étoile du même type que notre soleil avec une naine blanche, d'une masse équivalente mais d'un diamètre comparable à celui de notre Terre, ou lors de la naissance d'une étoile à neutrons, par effondrement gravitationnel, donnant un « objet » aussi massif que le soleil mais dans un diamètre d'à peine vingt kilomètres !

De tels phénomènes, excessivement rares dans notre environnement galactique, seraient très fréquents dans les amas globulaires, amas d'étoiles très dense regroupant quelques centaines de milliers d'étoiles et même quelquefois un million d'étoiles dans une sphère de seulement quelques centaines ou même dizaines d'années lumière de diamètre (en comparaison, notre Galaxie comprend plus de cent milliards d'étoiles, dans un diamètre de plus de cent mille années lumière). Il s'agit donc d'amas d'une densité extrêmement élevée. On trouve des amas globulaires dans le halo qui entoure le disque galactique, par exemple.

Les théoriciens de la gravité quantique (théorie qui essaie d'englober la mécanique quantique et la gravitation) pensent qu'à une échelle de 10^{-35} (10 exposant -35) mètre, les deux forces « fusionnent » entre elles. Il s'agit de la fameuse échelle de Planck en dessous de laquelle on ne sait plus distinguer quoi que ce soit : à cette échelle, temps et distance fusionnent. Il existe un site où l'on peut se rendre compte des échelles de distances, allant de l'« écume quantique », de la longueur de Planck jusqu'au diamètre présumé de l'univers (900 yottamètres) :

http://www.primaxstudio.com/stuff/scale_of_universe/.

Bien évidemment, les lois de ce monde physique, à l'échelle humaine (un milliardième de milliardième de milliardième, etc. de seconde) par rapport à l'éternité peuvent sembler « immuables ».

Je suis intimement persuadé qu'il n'en est rien globalement cependant. Si nous imaginons (expérience de pensée) ou supposons un être intelligent et conscient, existant par exemple depuis cent mille milliards d'années on pourrait concevoir que celui-ci ait vécu l'« avant Big Bang », ensuite celui-ci (notre Big Bang), puis l'évolution de notre univers, son expansion, pour peut-être se recontracter de nouveau en « Big Crunch », et cela plusieurs fois de suite, avec création à chaque fois de « lois physiques » différentes : pourquoi pas ?

Une fois trouvée la théorie unifiant les forces connues, ne pourrait-on penser qu'il existe *plus fondamentalement* une, voire d'autres forces à des échelles de grandeur infiniment plus petites qui puissent s'exprimer et donner par la suite les forces que nous connaissons ?

Répetons qu'il s'agit d'une expérience de pensée et il n'y a évidemment nulle trace dans l'univers connu d'une telle forme d'intelligence qui dépasserait l'âge de l'univers et sa dimension. Cet être pourrait alors être plus ou moins assimilé à un « dieu » ; même s'il n'en partage pas toutes les « qualités » supposées et encore moins l'apparence !

« Mais c'était quoi l'éternité ? Trois ans ? Quatre ? Et après ? Il n'y avait pas plus fugitif que ce concept d'éternité. L'éternité c'était accepter que tout pouvait disparaître d'une seconde à l'autre, l'accepter dans un désespoir serein. »

Bernard Hananel, La Toile face contre mur,

<http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre28952.html>.

À part peut-être la gravitation, le seul " lien " entre une partie de cet univers et une autre, c'est le déplacement de l'information, limité à la vitesse de la lumière. Tant qu'un photon, ou une particule élémentaire d'énergie, partant d'un endroit précis de l'univers, n'atteint pas l'autre bout de l'univers, on peut considérer que ces deux zones sont indépendantes l'une de l'autre et qu'entre elles, il ne peut y avoir de *causalité*. Pour qu'il y ait causalité, il faut **nécessairement** que les espaces et les temps des deux particules se recoupent au moins une fois. Au fur et à mesure de l'expansion de l'univers, la causalité risque de reculer d'autant. C'est là me semble-t-il, un aspect important de l'entropie.

Quand les physiciens parlent de « soupe primitive » à l'état de plasma, on peut en déduire une entropie infinie, comme dans un trou noir hyper-massif. Puis cette « soupe » se transforme en particules élémentaires, ensuite ces particules s'agglomèrent sous l'effet de la gravitation en nuages de gaz et donc l'ordre commence à poindre à certains endroits : les protogalaxies sont sombres, et très peu d'étoiles y naissent. Cependant, si un quasar qui a un trou noir hypermassif en son centre les éclaire et accélère la matière environnante, celle-ci est alors chauffée et émet une grande quantité de lumière qui va éclairer les protogalaxies. Le quasar émet des jets de matière qui vont ensuite lancer le mouvement de contraction et aider à créer les galaxies de génération suivante, et, par transformations successives, arriver à notre monde tel que nous le voyons aujourd'hui.

Ce mécanisme a été mis en lumière (c'est le cas de le dire) par Sebastiano Cantalupo et son équipe, à l'Institut Kvali de Cambridge.

Et cette énergie (gigantesque ou dérisoire, c'est selon) ne serait qu'une simple fluctuation dans le continuum espace-temps. Cette fluctuation devrait-elle être considérée comme une sorte de « soliton » (onde solitaire qui se déplace sans perdre d'énergie) ainsi que le présentent certains

Qu'est-ce que le temps ?

physiciens ?

Il reste que le « champ de vecteurs » à calculer mettrait à mal l'ensemble du parc informatique mondial, fût-il relié en grid computing

Vitesse de la lumière : limite fondamentale ou limite pratique ?

« Je t'ai aimée à la vitesse de la lumière et t'ai perdue à la vitesse de la nuit. »

Pourquoi la vitesse « c » (la vitesse de la lumière) est-elle finie ? et corollaire, pourquoi donc 299.792,458 km/s et pas le double ou la moitié ?

[En 1978, Woods, Shotton et Rowley, avec le même type de laser qu'Evenson mais dans des conditions expérimentales plus strictes, trouvent $299\,792,45898 \pm 0,0002$ km/s, avec la définition encore en vigueur du mètre de 1960.]

Cette question nous remet dans les hypothèses philosophiques dernières et semble dépasser également le cadre des physiciens, astronomes, scientifiques, qui eux, se consacrent « simplement » à répondre au « comment ? ». Certains physiciens distinguent d'ailleurs la vitesse « c » (vitesse de la lumière dans le vide, assimilée à la vitesse maximale tout court) et la vitesse effective de la lumière, qui peut être inférieure à « c » par exemple lorsque la lumière traverse un milieu contenant de la matière plus ou moins dense.

La vitesse de la lumière « c » est considérée comme une des constantes fondamentales. Elle est comme le ciment de tout l'édifice physique de l'Univers (de « notre » Univers ?).

Le travail des physiciens et des mathématiciens consiste à traduire les « rapports » physiques réels en formules mathématiques utilisables.

Et le *temps* ne semble être rien d'autre que l'expression de ce *caractère fini, limité* de cette vitesse, que ce soit celle de la lumière ou des autres ondes : électromagnétiques, gravitationnelles, etc.

Tous les phénomènes *temporels* sont limités : non seulement dans le temps (ce qui va de soi par définition), mais aussi dans l'espace (donc dans l'espace-temps). Ce qui à bien y réfléchir, nous paraît d'une évidence crasse.

Si l'on imagine une vitesse de la lumière *infinie*, il s'ensuit une propagation de l'information immédiate et tout serait *immédiatement*, instantanément « joué », consommé, connu, transformé partout : paradoxalement alors, le résultat serait qu'on ne verrait *aucun changement*. On ne verrait même rien du tout. Le monde serait « immuable » et figé puisque tout serait également consommé instantanément (t serait égal à zéro).

Donc, et cela peut sembler encore une fois paradoxal : vitesse de la lumière infinie équivaldrait *en pratique* à vitesse de la lumière nulle.

Heureusement pour nous, la vitesse de la lumière, la vitesse du transfert d'information, de même d'ailleurs (corollaire obligatoire), que la vitesse des réactions sont limitées, finies. Cela **nous laisse le temps de vivre notre propre vie**, de tomber amoureux, de fonder une famille, de voir grandir nos enfants, de vieillir paisiblement, mais également de s'arrêter parfois pour admirer le monde et sa beauté, un ciel splendide parsemé d'étoiles, un champ de fleurs sauvages, un paysage coloré, une brume matinale, une aurore paisible, une rivière cristalline qui coule en suivant son cours, le sac et le ressac des vagues d'une mer bleu turquoise, un lac tranquille où plonge une rainette, etc. Je crois cependant qu'avec le progrès scientifique, notre compréhension du monde a évolué et ce que les

Égyptiens, les Grecs et les Romains admiraient, nous l'admirons, nous, de manière différente : nous regardons la même chose mais cette chose, nous la voyons différemment. La vie est une succession infinie d'accélération, de paliers et de décélérations aussi.

Lorsque nous conduisons notre voiture, nous jetons de temps en temps un regard au tableau de bord et surtout à l'indicateur de vitesse : tout d'abord pour ne pas dépasser la vitesse permise et éviter ainsi des amendes à répétition, mais ensuite aussi pour notre propre sécurité. On ne roule pas à la même vitesse dans un tournant ou dans une ligne droite dégagée.

Lorsque nous regardons l'indicateur, nous voyons instantanément à quelle vitesse nous roulons (distance / temps, soit km/heure). Ainsi, sur l'autoroute, si le tachymètre indique 120, c'est que nous roulons à 120 km/h, soit 2 km/minute ou 33,33 mètres à la seconde. Cela influe bien évidemment sur nos réflexes et sur le temps de freinage nécessaire pour pouvoir s'arrêter, car la vue d'un obstacle n'entraîne pas l'arrêt de la voiture instantanément : nos réflexes peuvent varier suivant notre état de fatigue, notre âge, notre sensibilité, notre pratique automobile (expérience), notre état de veille plus ou moins actif, etc.

Si le tachymètre est stable, notre vitesse est constante. Par contre, si le tachymètre est en train de monter, c'est que nous sommes en train d'accélérer, et que la vitesse elle-même est en train de monter. Einstein a montré que nous ressentions le même effet lorsque nous sommes en état d'accélération ou lorsque nous sommes dans un champ de gravitation, puisque la gravité provoque une accélération. Et l'accélération est la dérivée de la vitesse par le temps ; On parle d'une accélération de mètre par seconde, par seconde ou « m/s^2 » ou encore « $m \cdot s^{-2}$ ».

Si le tachymètre augmente de manière continue, c'est que l'accélération est stable. Si par contre il y a une accélération de l'accélération, à moins d'être un pilote de course sur une piste prévue à cet effet, c'est que nous

allons droit à un accident ; Il s'agit du vecteur « jerk », qui permet de « quantifier » une modification de l'accélération, dérivée de la vitesse par le temps, donc. À l'approche d'un *trou noir*, non seulement la vitesse, augmente, mais l'accélération elle-même augmente, ainsi que l'accélération de l'accélération, etc., au-delà de ce qu'on appelle l'horizon des événements ; Les artistes représentent souvent le trou noir comme une sorte d'entrée de grotte. Il faudrait plutôt se représenter un trou noir comme une sphère où chaque point de sa surface représente une sorte d'entonnoir aspirant la matière et l'énergie qu'il attire par gravitation jusqu'à son centre, une autre sphère de dimension quasi nulle.

Grâce à cela, nous appréhendons le temps, le monde, son évolution, et donc aussi la vie. Ce qui me fait dire ; par une sorte de boutade ; que finalement, le temps, c'est l'**infini décéléré**. Voilà le sens de notre finitude. Le temps est ce qui permet le devenir, et donc ce qui a permis la vie.

Contrairement à ceux qui préconisent l'équilibre parfait (équilibre passionnel, équilibre mental, équilibre « zen », « tao » ou autre), je dirais que le vrai équilibre n'est atteint qu'avec la mort : la vie est justement une succession de déséquilibres, comme la marche est une succession de chutes rattrapées in extremis. À nous de faire en sorte que ces petits déséquilibres nous façonnent, nous construisent de manière harmonieuse et créer ainsi une sorte d'équilibre.

La vie serait impossible si l'univers était arrivé à un stade d'équilibre thermodynamique total.

« Simplement, je n'envisage pas le temps et l'espace comme unités aisément divisibles en parts égales. Je vois cela telle une flaque d'eau dont la surface représente en abscisse le temps, et en ordonnée, l'espace. Le tout délimité par une zone boueuse, incertaine. En profondeur, je vois différentes couches de réalité : de la plus probable en surface à la plus incertaine, la plus vaseuse, si vous préférez, en profondeur. »

Michel Bihler, Post-récits du monde ; l'autre côté,

<http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre30512.html>.

Je suis intimement persuadé que le jour où le « mystère » (énigme) de la vitesse de la lumière sera résolu, l'on aura fait un bond qualitatif immense et que par la même occasion l'on aura également résolu une grande partie du « mystère » de l'existence du monde (mystère théétique). Il reste cependant tant d'autres « mystères » à découvrir, quant à les résoudre… !

L'être humain se pose toujours des questions auxquelles – étant donné le stade technologique auquel il est parvenu – il pourrait peut-être sinon toujours y répondre, mais du moins au minimum apporter des éclairages nouveaux… Et qui sait, commencer à apporter un *début* de réponse ?

Processus réversibles et irréversibles

« Il est concevable que toute vie animale a l'attribut d'utiliser la chaleur de la matière environnante, à sa température naturelle, comme une source d'énergie pour un effet mécanique »; L'influence de la vie animale ou végétale sur la matière est infiniment plus loin du champ de toute investigation scientifique actuelle. Sa capacité à diriger les mouvements de particules en mouvement dans le miracle démontré quotidiennement de notre libre arbitre humain, et dans la croissance de génération en génération de plantes à partir d'une seule graine, sont infiniment différentes de tout résultat possible de la concurrence fortuite des atomes ».

Lord Kelvin repris dans la traduction par N. Lygeros du livre « L'animé et l'inanimé » de William James Sidis

Nous avons vu, dans un chapitre précédent sur le temps objectif, qu'Ilya Prigogine (prix Nobel) parlait de processus « *dissipatifs* » pour expliquer les transformations irréversibles (rien n'est éternel et tout se transforme) : l'entropie (le degré de désordre, ou si l'on veut la quantité d'information nécessaire pour décrire un état, ou encore « la capacité d'un système à subir des transformations spontanées » (Etienne Klein)) augmente nécessairement toujours avec le temps. Cela est en accord avec le *second principe de la thermodynamique*.

Les processus dissipatifs de Prigogine sont à rapprocher de l'amortissement de Landau (le physicien russe Lev Davidovitch Landau (1908-1968), prix Nobel de physique en 1962 est à l'origine de cette théorie. Landau est également avec son élève Evguéni Lifchitz l'auteur du monumental Cours de physique théorique en dix volumes) (je me suis contenté, pour ma part, de son livre « La physique à la portée de tous », aux éditions Mir) [135]. La dépendance de l'énergie mécanique totale vis-à-vis du temps est d'ailleurs appelée fonction dissipative. Ainsi par

exemple, si l'on prend le plasma qui règne dans les tokamaks, ces chambres toriques de confinement magnétique visant à la production d'énergie par fusion nucléaire, et qu'on applique une petite perturbation (par exemple un champ électrique extérieur), Landau prévoit que le champ électrique ne va pas perdurer et va spontanément s'amortir. Cédric Villani a développé la théorie et a, avec Clément Mouhot, résolu mathématiquement la question. La médaille Fiels lui a été attribuée en 2010. La France est juste derrière les Etats-Unis en ce qui concerne le nombre de médailles attribuées.

L'exemple pris est souvent le même : on prend une boîte contenant deux cavités fermées hermétiquement. Dans l'une, il y a par exemple du gaz à une certaine pression, dans l'autre, il n'y a rien (ou du gaz à une pression inférieure). Mais on peut prendre plein d'autres exemples, pourvu qu'il y ait une différence, par exemple de température. Lorsqu'on ouvre un passage d'une cavité à l'autre, le gaz à pression plus élevée se déverse dans le gaz à pression la plus basse (ou bien la cavité la plus chaude se refroidit en donnant sa chaleur à la cavité plus froide) jusqu'à atteindre un équilibre thermodynamique. L'ordre se transforme en désordre, l'entropie a augmenté.

William Thomson, mieux connu sous le nom de Lord Kelvin, énoncera ce principe d'une manière dépouillée :

« Soit un cycle monotherme. Il ne peut être moteur. »

A contrario, la « vie » serait en quelque sorte une exception *locale* dans un univers global à entropie croissante : globalement l'entropie continue à croître, mais dans une toute petite partie de l'univers (par exemple la Terre), si les conditions précises sont réunies, l'entropie peut diminuer (très) localement et pour une durée limitée. Lorsque nous continuons à vivre, mangeons, par contre, le simple fait d'assimiler de la nourriture (fruit, viande, protéines, matière organisée) et la transformons en énergie interne, nous brûlons des calories et nous la transformons globalement en désordre : dans un système isolé, l'entropie ne peut donc qu'augmenter. C'est la deuxième loi de la thermodynamique, dont l'inspiration est à

trouver chez le physicien français Sadi Carnot.

Cet « ordre » et ce « désordre » n'ont bien évidemment rien à voir avec les élucubrations fascistes sur la notion d'ordre : si l'on prend les périodes où ces prétendus partisans de l'« ordre » ont géré la société, on peut s'apercevoir sans être un génie de la sociologie que ce sont les plus grands « fouteurs de désordre » que la terre ait portés.

Et c'est avec une appréhension non feinte que je vois la montée de l'extrême-droite comme une nouvelle menace pour la société.

Au niveau macroscopique, nous savons que les phénomènes sont irréversibles :

« À notre échelle, l'irréversibilité des phénomènes physiques est une chose banale. De fait, personne n'a jamais vu les morceaux d'un verre brisé se réassembler. » (Guy Wormser, directeur de recherche au CNRS, Laboratoire de l'accélérateur linéaire d'Orsay (LAL) de Paris-Sud)

Ce laboratoire, dont Guy Wormser est le directeur, étudie les liens entre l'infiniment grand et l'infiniment petit. Au niveau microscopique, jusqu'à présent, l'on tendait à considérer que les équations peuvent être parfaitement réversibles.

La donne a véritablement changé depuis que l'on s'est aperçu que la probabilité de transformation des mésons B, particules élémentaires, d'un état quantique à un autre état quantique, n'est pas la même suivant que celle-ci s'effectue dans un sens ou dans l'autre. Il y a asymétrie (violation de la symétrie CP) par rapport au temps. « Branle-bas de combat ! Les découvertes sur les particules ne cessent de bousculer les théories de la physique classique. » claironnait-il, déjà en 2006 (<http://www2.cnrs.fr/journal/3171.htm>).

Maintenant, en 2013, cela ne fait plus aucun doute grâce au Laboratoire BaBar de Stanford, en collaboration avec le LAL de Paris : après 50 ans de recherches incessantes, les données obtenues au détecteur BaBar du SLAC (Californie), on est certain que les transitions d'états quantiques du méson B zéro diffèrent selon le sens du temps (violation T). Rappelons que déjà en 2004, les physiciens de l'expérience BaBar menée au Stanford Linear

Accelerator Center (SLAC) grâce à une collaboration internationale, avait fait une découverte importante : une différence spectaculaire entre matière et antimatière. Si, au début de son histoire, l'Univers contenait en quantités égales de la matière et de l'antimatière, d'infimes différences dans leurs comportements respectifs via une violation de symétrie (CP ou charge-parité), ont petit à petit conduit à la disparition de l'antimatière au profit de la matière que nous connaissons. Le pourquoi n'est pas encore entièrement compris. C'est le physicien russe Andreï Dmitrievitch Sakharov (pris Nobel en 1975 non pas de physique mais …de la paix) qui a montré en 1967 que la violation CP était nécessaire pour expliquer les proportions inégales de matière et d'antimatière.

Voilà qui est de nature à conforter pour longtemps le second principe de la thermodynamique : l'entropie ne peut que croître avec le temps.

Roger Balian dans le compte-rendu d'un colloque de la Société Française de Physique intitulé « Le Temps Macroscopique », voit nettement une parenté entre *flèche du temps, désordre et connaissance de l'information*.
<http://ipht.cea.fr/Docspht/articles/t94/009/public/publi.pdf>

Le problème de l'infini (et corrélativement des infinis)

« Arguments that explain everything… explain nothing. »

Christopher Hitchens (1949-2011)

Le difficile, pour ne pas dire impossible, problème de l'infini a été traité avec brio par le mathématicien allemand Georg Cantor (1845-1918) par le théorème qui porte désormais son nom.

Son travail monumental a bien évidemment des incidences multiples, non seulement en mathématique, mais également en philosophie et en conséquence sur la notion de temps infini.

Certains vont jusqu'à dire que l'infini a constamment taraulé la pensée de Cantor tout au long de sa vie. Comme il était de plus atteint semble-t-il de troubles bipolaires, on peut dire que Cantor était doublement impressionnant. Ses troubles l'ont-il conduit à s'aventurer dans des sphères maelströmiennes des deux infinis ?

Il est en tout cas le véritable créateur de la théorie des ensembles, qui nous ont un tantinet fait souffrir lors de nos études secondaires (il faut dire, à l'actif des professeurs qui l'enseignaient, qu'on ne leur a pas laissé le temps de digérer le tout eux-mêmes). Et l'on se souvient avec effroi de l'abîme de stupeur dans lequel nous tombions lorsque le professeur nous énonçait la question-paradoxe de Russell : l'ensemble des ensembles n'appartenant pas à eux-mêmes appartient-il à lui-même ?

Si l'on représente le temps comme une droite venant de moins l'infini et se perdant dans l'infini, on peut avoir une « image » de l'ensemble des entiers naturels négatifs et positifs, et même des nombres réels. L'écart entre deux nombres, aussi petits qu'on veut, peut être interprété comme un écart de temps de même durée (aussi petite qu'on veut). Y a-t-il une limite possible ou n'y en a-t-il pas ?

Qu'en est-il maintenant, si l'on envisage toutes les droites formant un plan, et représentant le temps de toutes les particules se trouvant sur celui-ci ? Les infinis s'ajoutent-ils, formant un infini encore plus grand ou s'agit-il du même infini ?

Et l'infinité des droites dans l'espace, représentant l'ensemble des particules dans un univers à trois dimensions, forment-elles un infini au cube ?

Et cet infini au cube qui se déplace de moins l'infini à plus l'infini dans une quatrième dimension (le temps ?) forme-t-il un infini à la quatrième puissance ?

Qu'en est-il de la hiérarchie des infinis ainsi conçus ?

Les infinis peuvent se multiplier. On peut élever un nombre à la puissance infinie. Jusqu'où peut-on aller ?

Et que dire des onze dimensions (au moins) prévues par la théorie des cordes ?

Doit-on s'arrêter là ? Non, bien entendu, on peut développer *autant que l'on veut* cette intuition d'infinis d'infinis et d'infinis d'infinis d'infinis, etc.

Les théories des *multivers* devrait-elle laisser la place à la théorie des *infinivers* ?

Cette notion de l'infini est à rapprocher du concept de continuum, du continu et du discontinu.

La théorie quantique rend encore plus ardu le problème, puisqu'il semble qu'il y ait des entités *discrètes*. En est-il également ainsi avec le temps ? Le temps de Planck, l'énergie de Planck ainsi que la distance de Planck semblent dire qu'il y a toujours une limite dans l'infiniment petit. En est-il bien ainsi ou n'est-ce qu'une illusion. Ou bien le concept de continuum est-il une simple invention humaine ?

Je laisse aux spécialistes le soin d'aborder et de répondre à ce genre de questions.

Notons au passage que les divertissements concernant le problème de « l'infini » sont nombreux : celui que je recommande chaleureusement est le livre de Rozsa Peter, « Jeux avec l'infini », 1977, Editions du Seuil, Collection Points, ISBN : 9782020045681. [136]

Pour approfondir la notion de « très très grands nombres », je conseille de visiter le site du Dr Goulu :

<http://www.drgoulu.com/2008/11/04/tres-tres-tres-grands-nombres/>

ou bien (en anglais) le site de Robert Munafo :

<http://www.mrob.com/pub/math/largenum-2.html>

prévoyez un Aspro !

Étonnamment, on retrouve l'infini dans de nombreuses autres branches de la physique et des mathématiques.

Ainsi, si l'on considère le rapport de la circonférence d'un cercle à son diamètre, présenté comme la lettre grecque « pi » (π) on entre dans un monde assez étrange : il s'agit d'un nombre irrationnel (il est impossible de l'exprimer comme le rapport de deux nombres entiers), transcendant (il n'existe pas de polynôme non nul à coefficients entiers dont il soit une racine) et l'on parle même de nombre « univers » (tiens, tiens!) car la suite (infinie mais non aléatoire) de ses décimales (toujours en cours de calcul et jamais achevée), jamais périodique permettraient de trouver si l'on cherche suffisamment loin n'importe quelle définition (si l'on traduit les chiffres en lettres), n'importe quel livre (y compris la Bible), n'importe quelle notion. Euler a même démontré qu'il existe une connexion profonde entre π et les nombres premiers, sans compter la magnifique et magique « identité d'Euler » : e (constante de Néper et base du logarithme naturel) exposant i (unité imaginaire qui, portée au carré donne -1) fois π est égal au nombre -1.

L'ingénieur japonais à la retraite Akira Haraguchi, qui est parvenu à réciter les 100.000 premières décimales de π en octobre 2005 est d'avis que ce rapport est d'une certaine façon divin. A des enterrements, il chante d'ailleurs les décimales de π comme d'autres chantent les soutras bouddhistes. « *J'ai réalisé que la nature n'est pas faite de lignes droites* » Et j'ai réalisé que toutes choses dans l'univers tournent. La rotation est devenu un concept clef pour moi. »

Pour lui, la mémorisation de π est la religion de l'univers ! Encore une fois, la science rejoint et nourrit la philosophie. Et si l'identité d'Euler était la clef de l'Univers ?

Le phénomène « catalyseur »

« *Takata takata taka t'adapter aux nouvelles du temps.* »

Les récentes découvertes en matière de catalyse énergétique (Low Energy Nuclear Reactions ou LENR, en français Réactions Nucléaires à Basse Énergie) ont mis au-devant de la scène des phénomènes que l'on pensait impossibles. Il y a d'ailleurs encore un nombre impressionnant de physiciens, de chimistes, qui **nient** purement et simplement ces réactions catalytiques, parce qu'elles font trembler dans leur fondement les lois physiques et chimiques auxquelles ils se sont habitués.

Pourtant, si les réactions mises en évidence par Pons et Fleischmann en 1989 dans ce qu'on a appelé improprement la *fusion froide* ont trouvé un démenti cinglant l'année suivante, il n'en est absolument pas de même lorsqu'on s'est rendu compte qu'il y avait une réaction de sursaut thermique lorsque certaines réactions catalytiques avaient lieu, et de surcroît lorsque l'on constatait qu'il y avait eu vraisemblablement une *transmutation* !

Vous rendez-vous compte ? Qui dit transmutation à basse température, dit en pratique, découverte de la *pierre philosophale* tant recherchée par les alchimistes ! Cette pierre philosophale (nommée par les alchimistes arabes *al-iksir* (d'où le terme élixir de jouvence) était censée changer des métaux vils en argent ou en or (et accessoirement de guérir de certaines maladies, de prolonger la vie humaine, etc.).

Il ne s'agit pas de cela ici, bien entendu, mais de transmutation de nickel en cuivre, en tout cas pour ce qui est de l'e-cat de l'ingénieur Andrea Rossi.

Beaucoup de gens l'ignorent, mais le plus grand alchimiste que la Terre ait porté est le génial Newton ! Oui, Newton, celui qui a découvert et mis en équations la **loi de gravitation universelle**. Étonnant, n'est-il pas ? dirait Watson. Bien entendu, certains sçavants (orthographe adaptée à l'époque) ont haussé les épaules : tout le monde, tous les membres de l'espèce humaine, y compris donc les physiciens, ont une part sombre en

eux…

Lors de phénomènes de catalyse, on s'aperçoit que certaines substances ont la propriété d'**accélérer** fortement certaines réactions. Et ce qui est encore plus étonnant, c'est que le catalyseur peut être en quantité presque dérisoire (en tout cas beaucoup plus faible) que les réactifs eux-mêmes. Ils jouent en quelque sorte le rôle de *tisonnier* dans une réaction, comme on tisonne le feu en le remuant, amenant par là de l'oxygène, et en accélérant du même coup la combustion.

Le terme de *catalyse* fut pour la première fois introduit par le savant suédois Jöns Jacob Berzelius (1779-1848) qui découvrit le phénomène en 1836, il prit le terme grec $\kappa α τ α λ υ σ η$ qui signifie « je délie, je dénoue ». Et effectivement, en « dénouant » et « déliant » les réactions, celles-ci sont grandement accélérées.

On doit également à Berzelius les notations chimiques modernes, en prenant la première lettre du nom latin de la substance (atome), ce qui a grandement facilité la mise en équation des réactions chimiques.

Cette accélération signifie-t-elle que le temps lui-même est accéléré ? Je ne le pense pas. Il me semble que ce sont simplement les réactions elles-mêmes qui sont accélérées, le catalyseur jouant simplement le rôle de *faciliteur* de la réaction : il passe en quelque sorte la main, il aide à parvenir à un certain niveau d'énergie, par exemple en abaissant le niveau d'énergie d'activation. Le catalyseur participe à la réaction, mais à la fin de celle-ci, on le retrouve « tel qu'en lui-même enfin l'éternité le change » (Stéphane Mallarmé, Le tombeau d'Edgar Poe).

S'est-il transformé au cours de la réaction ? C'est très vraisemblable, mais au final, il retrouve son niveau antérieur. Un peu comme l'entremetteuse facilite le mariage entre deux personnes : ce n'est pas pour autant qu'on la retrouve mariée à la fin de son entremise, n'est-ce pas.

Il existe toute une kyrielle de types de catalyse, et je renvoie le lecteur intéressé à l'encyclopédie Wikipédia, décidément bien utile dans tous les domaines. Wikipédia ayant d'ailleurs joué le rôle de $\kappa α τ α λ υ σ η$ catalyseur dans le « rayonnement » de la science.

Un autre phénomène où l'on constate une accélération fulgurante est la fission nucléaire. C'est grâce à la découverte du neutron, en 1932, par James Chadwick, que l'on est venu à comprendre la force de cohésion du

noyau et la possibilité qui était offerte de « casser ce noyau », dans des atomes lourds tel que l'Uranium 235, ce qui mena directement à la fission nucléaire et à l'élaboration de la première bombe atomique, à laquelle il participa d'ailleurs via le Projet Manhattan dans le Laboratoire national de Los Alamos.

Pour parvenir à cette fission, un noyau d'atome lourd (par exemple d'uranium ou de plutonium) est éclaté en deux ou plusieurs nucléides, plus légers bien entendu, lorsqu'il est bombardé par un faisceau de neutrons.

La réaction de fission (éclatement) se traduit immédiatement par l'émission simultanée d'autres neutrons, qui vont eux-mêmes jouer le rôle d'éclateur d'autres atomes lourds. Il y a progression logarithmique dans la réaction à cause des neutrons émis. Ces neutrons sont appelés *instantanés* tellement leur production est élevée. Et celle-ci ne dépend que du nombre d'atomes fissibles en présence. Par la suite, il y a décroissance radioactive, par production de neutrons dits rapides, mais qui ont une latence d'environ 13 secondes, puis la réaction se calme et s'arrête, faute de combustible nucléaire.

Heureusement pour nous, l'uranium est suffisamment rare et la réaction de fission spontanée l'est encore plus. Il existerait malgré tout une sorte de réacteur nucléaire naturel à Oklo, près de Franceville, dans la province Haut-Ogoué du Gabon (Afrique, à l'ouest de la République du Congo – Brazzaville).

Pour qu'il y ait à proprement parler réaction en chaîne, il faut qu'il y ait une proportion suffisante (même si très faible) d'isotopes de l'uranium (Uranium 235). Pour produire ce type d'isotopes, il faut des centrifugeuses très rapides dans des caissons sous vide. Il s'agit d'une opération très délicate et précise et peu sont les États qui maîtrisent cette technique, par ailleurs extrêmement coûteuse.

Lors de la réaction en chaîne, le temps s'accélère-t-il ? Encore une fois, je ne le crois pas. Seule la réaction elle-même s'accélère. Le temps, en quelque sorte, ne fait que regarder : dans un même laps de temps, il se place plus de choses, il se déroule plus d'événements. Dans un film accéléré, à l'effet assez comique, les personnages ont l'air de marcher d'une drôle de façon, peu naturelle.

Revenons donc à notre rythme, qui est bien le plus naturel.

Qu'est-ce que le temps ?

Le temps stratégique : course au profit, course aux armements, course aux marchés, course aux brevets, course aux diplômes, course à l'amour

« Le temps depuis longtemps m'a dépassé : je ne peux que penser à jadis. »

Lorsqu'on compare les ouvrages de stratégie comme « L'art de la guerre », l'un des livres (en 13 chapitres) les plus lus au monde du général Sun Tzu (544-496 av. J.C.), le « Livre des 36 stratagèmes » du général chinois Wáng Jìngzé (environ 500 de notre ère), qui en serait une variante, livre découvert en 1939 dans un marché par un officier du Guonmingtang, « De la Guerre » du théoricien militaire prussien Carl von Clausewitz (1780-1831) ou « On Thermonuclear War » de Herman Kahn (1922-1983), on est frappé surtout par l'accélération réalisée en matière d'armement, de puissance de destruction, de vitesse, de portée, de même que les indubitables effets à retardement des nouvelles armes de destruction massive (les vraies, pas celles qui ont servi de prétexte à l'équipe de George Bush – que ce soit le père ou le fils – pour détruire l'Irak, renverser le régime de Saddam Hussein, mettre la main sur les ressources pétrolières du pays et s'enrichir parallèlement personnellement de façon grotesque).

Après l'effondrement du Bloc soviétique, les peuples – y compris et surtout le peuple américain- ont cru qu'une longue période de paix allait régner sur le monde : il n'y avait plus d'ennemi. Las, l'Occident tout puissant s'est efforcé de trouver un nouvel ennemi, ce qui permet de continuer de plus belle à développer des armes de destruction encore plus massives, non seulement nucléaires et thermonucléaires, mais également biologiques, chimiques, par impulsion électromagnétique, par lasers de puissance, etc.

Les livres de stratégie ont la cote de nos jours, parce qu'on s'est rendu compte que la stratégie, qui était auparavant confinée à l'art de la guerre, pouvait avec fruit se retrouver dans des domaines, à des endroits où l'on ne l'attendait normalement pas.

Certes, la stratégie en matière économique était déjà connue dès la naissance du capitalisme et la production de masse : la course au profit ne faisait que commencer.

Petite anecdote : René Goscinny et Albert Uderzo l'ont même intégrée de manière heureuse dans les *œuvres* en bande dessinée relatant les aventures d'Astérix, Obélix, Idéfix, Panoramix, Abraracourcix, Assurancetourix le barde malchanceux et le toujours dépité Jules César. La vraie héroïne instillée non pas en intraveineuse mais à la louche, est la *potion magique* dont la recette serait payée à prix d'or par bien des stratèges modernes. Contrairement à la nature de la composition du coca-cola qui est en réalité du domaine public quoi qu'on en dise, la composition de la potion de Panoramix est secrète : n'insistez pas, je ne vous la livrerai pas.

La stratégie industrielle, minière, commerciale, la recherche de nouvelles ressources, le partage du monde par les grandes puissances a fait les choux gras du capitalisme triomphant, de l'impérialisme colonial et a été à l'origine de deux guerres mondiales.

Petit à petit, après la deuxième guerre mondiale, la technologie aidant, la stratégie s'est découvert un grand avenir en matière de publicité et de marketing : la presse papier a fait place au cinéma, puis à la radio et à la télévision, et enfin aux nouveaux médias qu'on appelle vulgairement Internet mais qui regroupe des strates aussi variées que le worldwide web (la toile), les réseaux sociaux (Facebook, Twitter, MSN, youtube, Instagram, LinkedIn, etc.) ainsi qu'une kyrielle de réseaux dits privés et des réseaux de niche, spécialisés.

La grande distribution n'est bien entendu pas en reste. Les nouvelles technologies demandant plus de compétences, la société civile a été poussée vers la course aux diplômes, ce qui a amené finalement une dépréciation de ceux-ci.

Il en a été de même en matière de brevets : il y a une croissance exponentielle des brevets déposés, dans tous les domaines possibles et

imaginables. Les derniers en date, les brevets sur les médicaments, sur le vivant et les organismes génétiquement modifiés ont été à l'origine d'une dérive totale.

Ainsi que l'expliquait Serge Haroche, prix Nobel de physique, dans une interview publiée en octobre 2012 dans le quotidien « Le Monde », il existe une contradiction entre le temps des politiques et le temps de la recherche.

Le secteur de la recherche est de plus en plus sous la coupe des grands groupes industriels, chimiques et pharmaceutiques. Et comme pour pouvoir entamer des recherches dans un domaine, il est nécessaire d'obtenir des crédits du privé, on voit facilement dans quel sens vont se faire ces recherches. Cette surenchère entraîne également toute une série d'effets pervers : les chercheurs doivent publier de plus en plus de documents, et à des vitesses accélérées, ce qui a été à l'origine de plusieurs grands scandales scientifiques, dont des fraudes, dont la célèbre affaire Hwang Woo-Suk, ce professeur coréen travaillant sur les cellules souches pluripotentes, qui prétendait traiter des maladies incurables et même, selon ses dires, à *recréer la vie* ! Les articles étant lus et acceptés par des pairs, il devient pratiquement impossible de tout vérifier.

Par un tour de passe-passe, un amendement glissé dans une loi budgétaire agricole américaine (art. 735), la justice ne pourra plus s'opposer à la mise en culture de plantes génétiquement modifiées, et cela même si elles n'ont pas reçu d'homologation, ce qui était exigé auparavant. On peut comprendre que l'industrie agrochimique s'en frotte les mains. Il n'est pas anodin que cet amendement ait d'ailleurs reçu le surnom de « Monsanto Protection Act », c'est tout dire.

Même le domaine de la « stratégie amoureuse » a été contaminé : l'amitié, les couples, les relations font maintenant l'objet de marchandisations. Meetic n'est qu'un exemple parmi une kyrielle de sociétés.

Mais là où la stratégie a le plus progressé c'est dans le domaine financier, les banques, les bourses de valeurs avec tous les dégâts que la dérégulation a occasionnés et qui ne sont pas en voie de résolution puisque, après une timide soi-disant prise de conscience, les mêmes dérives sont en train de se reproduire.

Il ne faut pas être grand clerc, et encore moins un monétariste de pointe pour comprendre que l'argent artificiel créé chaque jour aux Etats-Unis et dans le monde (via la planche à billets) mais surtout de manière scripturale (simple jeu d'écritures entre banques) atteint actuellement des degrés qui font ressembler l'économie mondiale à une vaste pyramide de Ponzi.

Nassim Nicholas Taleb, philosophe et spécialiste des marchés financiers (il a travaillé durant 20 ans comme courtier en bourse), professeur à l'Institut polytechnique de l'Université de New York, considéré comme un dissident par les pontes de Wall Street, met en garde la communauté internationale contre les systèmes bancaires mis en place : auteur du livre-culte « Le Cygne Noir », il pointe la fragilité des systèmes financiers. « Chaque crise bancaire augmente la probabilité de la suivante », dit-il.

D'autant que les transactions à haute fréquence réalisées par des ordinateurs surpuissants, sans qu'aucun humain n'intervienne, a déjà été à l'origine de mini krachs boursiers. Les effets de ces krachs, faisant boule de neige, vont avoir des conséquences dramatiques et dévastatrices pour l'économie réelle.

La récente étude de Jorgen Randers « 2052 : scénarios globaux pour les prochaines quarante années » présentée par le WWF et le Club de Rome est sans appel : les quelque 30 experts questionnés concluent que « la cause principale des problèmes du futur est le modèle politique et économique dominant, excessivement focalisé sur le court terme ».

Les mêmes causes produisant les mêmes effets, on peut sans crainte de se tromper prévoir que la prochaine crise, structurelle et systémique, sera peut-être la plus importante et la plus destructrice que le monde ait connue.

Elle pourrait même être la dernière.

L'histoire du temps

*« Avec le temps
Avec le temps, va, tout s'en va
On oublie les passions et l'on oublie les voix
Qui vous disaient tout bas les mots des pauvres gens
Ne rentre pas trop tard, surtout ne prends pas froid »
Léo Ferré, Avec le temps*

Maintenant que nous en savons un peu plus sur les différents instruments qui nous servent en quelque sorte de « mesure du temps » via des mouvements ou oscillations périodiques, que nous avons fait le tour des paradoxes du temps quantique et de l'éventuelle émergence d'une loi du temps, essayons avec nos maigres moyens d'aller un peu plus loin dans la réflexion.

Pour ce faire, il nous faut maintenant aborder l'**histoire du temps**, via l'espace-temps puisque le temps et l'espace semblent intriqués au point où il n'est pas possible de séparer l'espace et le temps, l'un justifiant l'autre et réciproquement.

Ce que l'on peut constater dans l'histoire de la théorisation du temps, c'est également une oscillation entre temps objectif et temps-illusion. Le temps lui-même subit des vagues de scepticisme, puis des vagues de soutien inconditionnel ! La dernière péripétie est celle entre temps-illusion de Carlo Rovelli et le temps objectif de Lee Smolin (cfr son livre « Time reborn » (la renaissance du temps ou le temps renaît). Le temps est-il « substantiel » ou n'est-il « que » « relationnel » ? Mais peut-être sont-ils irrémédiablement intriqués

Le temps a besoin de l'espace pour émerger, et l'espace a besoin du temps pour montrer sa présence, et pour exposer le fait d'être en

expansion. Le mot « continuum » d'Albert Einstein décrit très correctement cet aspect.

Toutes les cosmologies, qu'elles soient mythiques ou scientifiques, doivent à un moment ou un autre aborder la question de l'origine du temps et de l'évolution du temps, bref sa propre histoire.

Je n'aborde pas ici l'étude des « rythmes du temps », fêtes, sacrifices, calendriers rituels, travail, etc. également du point de vue philosophique et humain. Cet aspect a été étudié avec assez de bonheur par Jacques Attali dans son livre intitulé « Histoires du temps », ce *drame humain essentiel* où il aborde non seulement la généalogie des appareils de mesure, de la clepsydre à l'horloge astronomique, mais avec pour objectif de « vaincre l'angoisse de la mort », c'est-à-dire finalement le « grand roman de l'aventure humaine ». Il y distingue d'abord le *temps des dieux*, temps cyclique mythologique, puis le *temps du corps* (Moyen Âge, développement des villes), puis le *temps des machines* (ère industrielle), et enfin le *temps des codes* (ère du quartz et de l'électronique). (Jacques Attali, *Histoires du temps*, Le Livre de Poche, Biblio, Essais, Ed. Fayard, 1982.

Cet aspect a été – simplement – abordé dans les chapitres « Temps sociologique » et « Le temps de travail ».

Les paradoxes du temps quantique nous ont fait entrevoir qu'il y a toujours une limite inférieure au fractionnement du temps. La cosmologie quantique a, elle, aboli purement et simplement le temps de ses équations et de son modèle.

La limite au fractionnement est-elle irréductible (dans le sens qu'il y a forcément une limite physique à toute chose) ou est-elle due simplement à nos moyens technologiques, scientifiques, voire financiers, limités ? La réponse précise dans un sens ou dans l'autre devrait avoir des répercussions immenses sur la philosophie du temps. Dans le premier cas, on devrait se résoudre à considérer le temps comme *discret* (mais dans ce

cas, il faut parvenir à y arriver) dans le second, il nous faut continuer à développer de nouveaux instruments qui nous permettent d'aller de l'avant, le prix à payer peut cependant être dissuasif.

Parallèlement, si nous essayons de voir les limites de l'infiniment grand, nous nous plongeons dans des vertiges insondables où, pour paraphraser Dante Alighieri, il faut « laisser tout espoir en y entrant ». (Dante Alighieri, l'Enfer).

Si nous essayons alors d'en sortir nous nous heurtons à des conséquences étonnantes mais qui nous permettent d'y voir un peu plus clair. Voyons plutôt.

Nous nous souvenons que l'histoire de notre Univers « commence » (mot impropre pour dire simplement que c'est la limite de nos connaissances) avec le Big Bang.

Notre Univers est alors une sorte de boule de « soupe informe » composée d'énergie(s) pure(s), d'une densité extrême, d'une chaleur maximale, et d'une dimension infime (infiniment proche mais non égale, à zéro).

L'image du cône cosmologique, comme le cône de causalité, est souvent utilisé mais celui-ci pose également un problème : le sommet du cône peut sembler de prime abord être bien déterminé mais plus nous nous approchons du sommet, et que nous agrandissons autant de fois que nous voulons cette partie, nous voyons que le sommet s'éloigne de plus en plus, devenant de plus en plus fin mais sans jamais s'estomper, un peu comme le trajet de la flèche de Zénon d'Elée (on peut aussi comparer cela à la géométrie fractale : ce qu'on voit c'est toujours un cône, mais de plus en plus petit).

Au fur et à mesure de l'expansion de l'Univers, la densité diminue, la chaleur décroît, l'écart entre les particules qui émergent s'accroît en conséquence et le diamètre de l'Univers augmente : d'abord suivant une

progression arithmétique, puis géométrique, ensuite logarithmique (l'inflation) et enfin se stabilise dans l'accélération que nous connaissons maintenant.

Au début, la distance entre les particules primitives intriquées ainsi créées est infime et le temps disponible pour que se créent des particules est insuffisant et l'Univers est totalement opaque, mais lorsque les distances le permettent, et que la densité décroît suffisamment avec la température, des « forces » apparaissent, des lois émergent en même temps. La véritable histoire du temps peut alors commencer.

*« Rappelle-toi ce chien de mer
Que nous libérions sur parole
Et qui gueule dans le désert
Des goémons de nécropole
Je suis sûr que la vie est là
Avec ses poumons de flanelle
Quand il pleure de ces temps-là
Le froid tout gris qui nous appelle
Je me souviens des soirs là-bas
Et des sprints gagnés sur l'écume
Cette bave des chevaux ras
Au ras des rocs qui se consomment
Ô l'ange des plaisirs perdus
Ô rumeurs d'une autre habitude
Mes désirs dès lors ne sont plus
Qu'un chagrin de ma solitude »*

Léo Ferré, La mémoire et la mer

Nous n'allons pas reprendre ici toutes les étapes que le modèle standard en cosmologie (répondant en écho au modèle standard de la physique des particules) a déjà finement décrites.

Nous renvoyons les curieux (et ils seront nombreux s'ils sont arrivés jusqu'ici) vers les innombrables sites y consacrés (Wikipédia, Astrosurf, Astronomia, Cité des Sciences, innombrables sites des Universités, pages personnelles des chercheurs, et de passionnés, entre autres), émissions, vidéos, articles, revues, monographies, qui traitent en profondeur ces étapes, et particulièrement à propos de la *nucléosynthèse primordiale*.

Rien que le site Astrosurf regroupe 1001 liens vers d'autres sites spécialisés : <http://www.astrosurf.com/luxorion/url.htm>.

Rappelons seulement ce que nous tenons pour l'essentiel (d'autres subdivisions ont été proposées qui sont tout aussi pertinentes cfr le modèle-scénario « des trois premières minutes » de Steven Weinberg (malheureusement uniquement disponible en anglais) qu'on peut voir sur le site <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html> voire avant à p a r t i r d u t e m p s d e P l a n c k (<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>) et je suis persuadé qu'au fur et à mesure de notre compréhension des phénomènes, d'autres subdivisions, plus fines, plus complètes verront le jour – je reprends ici celles qui me semblent fondamentales pour comprendre l'évolution de notre Univers via la nucléosynthèse primordiale) :

La première période, appelée « Ère de Planck », **avant** 10 exposant moins 43 secondes, est la période où l'on peut attribuer à l'Univers « naissant » (il s'agit d'une façon de parler), les caractéristiques d'un « corps noir ». La température qui règne dans la sphère primitive (homogène et isotrope) dépasse les 10 exposant 32 degrés Celsius. On ne connaît pratiquement rien de cette période. Il y a nécessairement une expansion, vraisemblablement très lente (combien lente ? On l'ignore), de progression simplement arithmétique.

La seconde période est celle qui voit apparaître le fameux champ de Higgs-Brout-Englert via ce que Gian Francesco Giudice appelle une transition de phase dans la fabrique même de l'espace-temps.

Il est aussi vraisemblable que cette seconde période voit apparaître la première « force », la gravitation. Le champ de Higgs donne la masse aux particules, et c'est grâce à la masse que la gravitation peut enfin s'exercer. C'est elle qui va régir l'ensemble de l'Univers, du début à la fin de cette histoire. L'expansion de l'Univers commence à l'être via une progression plus rapide, une progression géométrique.

La troisième période voit apparaître la « force forte » (gluons, quarks) puis une « force électrofaible ». Les noyaux se créent, mais se défont continuellement à cause des températures, des heurts continuels entre particules créées et défaites.

La quatrième période est mieux connue sous le nom de début de la « phase d'inflation » : l'Univers croît de manière (au minimum) logarithmique. On pourrait parler d'accélération d'accélération d'accélération, etc. d'expansion.

C'est cette inflation qui a permis à l'Univers de se refroidir suffisamment vite et suffisamment longtemps pour que puissent se créer les premiers éléments. Certains physiciens croient que cette inflation est liée au « découplage des neutrinos » donnant lieu au fonds cosmologique des neutrinos : les neutrinos et antineutrinos cessent alors pratiquement d'interagir avec les autres particules, notamment les photons.

Lors de la cinquième période, lorsque l'inflation se stabilise (sans toutefois que l'expansion décélère), nous sommes à l'ère du « zoo de particules ». C'est à ce moment que se forment la plupart des particules élémentaires les plus courantes, ainsi que leurs antiparticules : électrons et positrons, quarks et antiquarks, neutrinos et préphotons qui vont évoluer en particules de lumière.

La sixième période voit la séparation de la force électrofaible en force nucléaire faible et force électromagnétique.

La phase suivante (septième période), permet malgré une température de plusieurs billions de degrés (10^{12}), aux premiers noyaux et antinoyaux (protons, antiprotons et neutrons, antineutrons) de voir le jour. On appelle aussi cette période l'ère « leptonique ».

Comme l'expansion continue, cette phase va être le théâtre de la plus grande « bataille » dans l'Univers primitif : la matière contre l'antimatière. Bataille qui, on le sait, a été largement gagnée par la matière, celle qui nous est familière, mais à quel prix ! Si l'on traduit cette guerre entre matière et antimatière au niveau des mythes fondateurs, on pourrait dire que Dieu a gagné la guerre contre Satan (quoique Satan soit un ange « rebelle »). Il ne reste alors à côté d'une bouillie de photons, plus qu'un léger surplus de matière. Nous en sommes à la huitième période ou la huitième ère.

Lors de la neuvième période, l'Univers a gonflé de manière telle que les derniers éléments d'antimatière s'annihilent permettant ainsi que se mette en place la véritable nucléosynthèse que nous connaissons, la nucléosynthèse méga-stellaire d'abord, puis dans un second temps la nucléosynthèse stellaire (comme celle qui se produit sur notre Soleil). Les protons et les neutrons s'assemblent. Si l'antimatière avait gagné la partie, on serait dans un anti-monde fait d'antiparticules : un noyau d'antiprotons et d'antineutrons autour duquel circulent des positrons.

Il faut maintenant, lors de la dixième période, une phase de calme relatif presque parfait. L'Univers continue encore son expansion mais plus « zen ». Pour que les premiers véritables atomes se créent, il faut une température encore plus basse, de l'ordre de moins de 3.000 degrés Celsius.

C'est ce qui se passe lors de la onzième ère : l'ère de la synthèse atomique. C'est durant cette phase que les protons, de charge positive, vont capter les électrons (de charge négative). On appelle également cette ère la « recombinaison ». La matière se structure, laissant des vides entre les atomes ainsi créés. Les photons vont dès lors pouvoir s'échapper. Il y a à

ce moment environ 380.000 ans qui se sont écoulés depuis le Big Bang. C'est le grand « flash photonique » dont nous voyons encore les traces sur les magnifiques photographies que délivrent les satellites Cobe, Wmap (Fonds diffus cosmologique), relayés maintenant par le satellite de la mission Planck. La température de ce rayonnement électromagnétique est très stable : environ 2,7 Kelvins.

La douzième période, après une période dite « obscure » voit la formation de étoiles et des galaxies primitives, environ un milliard d'années après le Big Bang, galaxies qui devraient être beaucoup plus grandes que les galaxies que nous connaissons. Et c'est dans ces étoiles que sont formés les éléments « lourds » (oxygène, carbone, silicium, fer,). Lorsqu'une étoile supernova explose, elle déverse dans l'espace ces éléments qui, mélangés à la poussière des gaz environnants, va permettre, lors de la formation d'étoiles de la seconde phase (treizième période, la période dans laquelle nous vivons), sur des planètes telluriques gravitant autour des nouvelles étoiles, lorsqu'elles se seront suffisamment refroidies, l'émergence de la vie grâce aux éléments fondamentaux créés dans les « chaudrons stellaires » de première phase.

J'en profite pour remercier chaleureusement l'astrophysicien (et magnifique pédagogue) Hubert Reeves qui m'a permis de « comprendre un peu » cette nucléosynthèse. C'est Hubert Reeves qui a démontré que certains éléments n'ont pas pu se former dans les fournaies des étoiles, mais sont le résultat de processus de fission dus à des bombardements de protons très énergétiques (tel est le cas de la formation du trio lithium, béryllium, bore, résultat de collisions diverses, produites durant des milliards d'années, entre protons voyageant à des énergies diverses et des atomes de carbone, oxygène et azote) ?

Bien évidemment, cette histoire du temps, de « notre » temps ne s'arrête pas là. Peut-être s'agit-il simplement de la « jeunesse » de l'Univers.

Nous avons pu voir que le temps émerge naturellement des modifications fondamentales intrinsèques de l'Univers dans lequel nous sommes

plongés.

Il est d'ailleurs patent que si nous étions nés disons dans une période où l'univers s'est tellement expansé qu'il ne nous reste plus aucune trace des autres galaxies (celles-ci étant trop éloignées), il est probable que nous n'aurions eu aucune possibilité d'entrevoir l'histoire de notre univers. Nous serions dans une sorte de galaxie-île qui ne serait que notre propre galaxie, la Voie Lactée, certes après avoir phagocyté la galaxie d'Andromède, mais complètement coupés du reste de l'univers. Notre chance est de n'être nés ni trop trop, ni trop tard. De manière analogique, l'on peut dire que l'ensemble de notre Univers est actuellement « coupé » des autres univers et que nous sommes dans une sorte de « bulle » univers-île. Les autres univers nous sont définitivement inconnaissables, étrangers.

Plus l'Univers gonfle, moins la matière est dense mais il semble paradoxalement que la « densité du temps » s'accroît puisqu'il rend possible une augmentation d'événements, de réactions, d'histoires. Le temps serait donc le pendant de l'entropie, puisqu'il acquiert des degrés de liberté parallèlement à l'expansion.

Plus il y a d'espace libre pour les interactions, les réactions, le mouvement, et l'accélération, plus il y a de possibilités pour se créer une nouvelle histoire, et donc un temps plus dense. **Plus il y a d'espace, plus il y a de temps. L'énergie, quant à elle, n'a pas évolué, suivant le premier principe de la thermodynamique.**

Plus la complexité croît, et plus il y a production de nouveaux outils, qui eux-mêmes nous permettent de créer de nouveaux objets, de nouvelles « histoires ».

Ainsi, la production de données au LHC en un seul jour, soit 15 petabytes de données brutes (plusieurs millions d'équivalents DVD de données) est supérieure à la production écrite de l'humanité durant des milliers d'années avant l'invention de l'ordinateur. N'est-ce pas étonnant ?

Qu'est-ce que le temps ?

Le véritable « temps » prend ici son « envol ». Alors, souhaitons-lui bon vent !

Existe-t-il une (des) loi(s) du temps ?

*« S'aimer.
S'aimer pour une nuit, une année,
Pour nos deux Vies. Qui sait ?
S'aimer sous une pluie d'étoiles.
Intensément
Pour ne rien perdre des corps
Ne rien perdre des âmes l'indispensable feu.
Laisser, dans chaque instant,
Glisser le temps oh combien relatif
Qui blanchit les cheveux.
Ne rien user du regard
Garder de la jeunesse l'éternel éclat.
Sache-le :
Il faut croire à l'immortalité.
S'aimer,
Jusqu'à la déraison,
Jusqu'à ce que l'amour s'ensuive.
Pour ne mourir jamais
Ou alors par mégarde, par hasard,
Sans être devenu vieux. »*

L'Ève Anaissance, François d'Alayrac

<http://www.inlibroveritas.net/lire/feuilletage/oeuvre4696-page25.html#page.>

Toute l'aventure scientifique a consisté à établir des relations, trouver et prouver des constantes (des invariants) dans un univers en perpétuel changement. Mais, peut-on se demander, quel est le moteur de ce changement ?

En regardant le soleil et la lune bouger dans le ciel, on voyait que tout changeait tout le temps. Il en résultait des changements visibles sur Terre :

atmosphériques, saisons, marées, etc. qui réglaient la vie sociale (labours, travaux agricoles, semailles, fenaisons, moissons, vendanges, récoltes). Cependant, la nuit, même si les étoiles « bougeaient » aussi, on voyait une certaine constance dans le ballet des planètes (astres errants) et des étoiles. L'humanité a compris par le truchement de quelques astronomes philosophes géomètres qu'il y avait des cycles dans le mouvement des astres et que certaines étoiles revenaient à la même position après un certain temps.

L'homme est friand de pérennité : il voudrait que tout ce qu'il aime, tout ce qui lui semble agréable perdure, reste si cela est possible permanent. Hélas ! Trois fois hélas ! Dans notre univers du moins (il pourrait peut-être en être autrement dans un univers en équilibre *parfait*) tout bouge, tout se transforme tout le temps. Tout passe, tout casse, tout lasse. Nous sommes une île de paix toute relative dans un océan de rumeurs, de changements, de troubles, de cataclysmes et de transformations accidentelles plus ou moins brutales.

En regardant le ciel (dans une première approximation : la sphère des *fixes*), l'être humain y voit une permanence qu'il voudrait faire sienne. Il s'invente des dieux qui acquièrent les propriétés de cette permanence : ils sont « éternels » et ils sont non seulement au-delà des humains, mais également au-delà de la nature (méta-physis).

Existe-t-il une « fin des temps » ?

Si, comme le modèle standard nous l'apprend, le temps émerge avec l'espace et l'énergie dans une fraction de ce que l'on pourrait décrire comme « **le tout** », on peut suivre le raisonnement de Stephen Hawking quand il nous dit que le temps « s'annihile » dans un trou noir ou dans un Big Crunch.

Pour réémerger autre part dans une Fontaine Blanche ou dans un autre Big Bang ?

Bien sûr, l'homme se crée un cadre (superstructure culturelle, juridique) qui lui permette de trouver sa place véritable non seulement dans sa petite sphère sociologique et politique, mais également dans le cosmos, de manière telle qu'il parvienne également à donner une sorte de sens à sa vie.

Il se demande donc si le monde a toujours existé et si oui, comment il en est arrivé à ce qu'il est maintenant. Perplexe, il se questionne sur l'avenir et se demande si le monde continuera éternellement à exister ou si « quelque part » l'histoire (en réalité *son histoire*) va s'arrêter.

Voulant des explications (un peu comme les questions nombreuses que posent les enfants) *crédibles* (le terme est choisi), il se fait tout un *cinéma* : les premiers scénarios sont créés (les mythes, organisés en mythologie). Et cela marche ! Certains en useront pour stabiliser politiquement la société et d'autres en abuseront pour asseoir un régime. Le livre de chevet de tout politicien devrait être *Le Prince* de Machiavel (Niccolò di Bernardo dei Machiavegli) (1469-1527), qui est tout sauf *machiavélique*, tout comme le livre de chevet de tout poète devrait être *Le Petit Prince* de Saint-Exupéry : « *C'est le temps que tu as perdu pour ta rose qui fait ta rose si importante.* ».

« *Les explications mystiques passent pour profondes ; la vérité est qu'elles ne sont même pas superficielles.* » écrivait Friedrich Nietzsche dans « *Le Gai Savoir* », p. 178.[137]

L'homme étant un animal grégaire et social, il est contraint tôt ou tard de partager ses découvertes avec les autres humains, ses congénères.

Au fur et à mesure qu'il parvient à maîtriser son environnement, les peurs ancestrales primitives s'amenuisent, les mythes deviennent plus gais, plus vivants, plus optimistes. Il organise dès lors des réjouissances. Grâce à la technologie d'abord balbutiante, puis de plus en plus structurée, l'humanité parvient à créer un surplus, elle s'enrichit. C'est ce surplus qu'une petite caste parvient à s'approprier.

Bien sûr cela ne plaît pas à tout le monde : certains se rebellent, essaient de destituer ceux qui se sont appropriés les biens collectifs. La caste se défend, institue une sorte de seconde classe qui l'aide à garder ses privilèges. L'État bien qu'embryonnaire est né. (Historiquement, il prendra de plus en plus de place, jusqu'à devenir « totalitaire », soit ouvertement soit de manière détournée, floue.)

Puis le besoin se fait sentir de stabiliser la société en créant des « lois » où l'on justifie la propriété, le pouvoir. Cela ne se fait pas sans mal, mais lorsque les surplus créés permettent aux puissants de prospérer, tout en consolidant leur pouvoir, aidés par une classe qui les soutient sans devoir travailler (une petite partie des surplus y remédie), la société de classes se met en place.

Parallèlement, l'on se crée un domaine où les dieux (d'abord infiniment nombreux comme les phénomènes incompris, puis multiples, et enfin réduits à quelques-uns) de plus en plus puissants apportent une certaine sérénité, une cohérence à l'ensemble. Voilà pourquoi la religion (secte qui a triomphé) a toujours été du côté des puissants : elle apporte une cohésion nécessaire à la bonne marche de la société de classes.

Pendant ce temps, des philosophes, chercheurs, orateurs et poètes libérés des nécessités contingentes se mettent à penser presque librement, et essaient dans le brouhaha du monde de trouver certaines constances, certaines orientations, certaines « lois » qui permettraient d'y voir plus clair. On crée bien des « règles » pour les humains, pour gérer les conflits, pourquoi n'essaierait-on pas de trouver des lois qui gouvernent les phénomènes, la nature, l'univers ?

Ainsi naquirent, après les mythes et les religions (qui ne sont tout compte fait que d'anciens mythes revus et corrigés, organisés, débarrassés de leur gangue ancienne, dépassée) : la philosophie, la géométrie, les bases du calcul (arithmétique), les sciences.

Plus la production augmente, plus l'humanité devient nombreuse, plus la société se complexifie, plus la technologie est nécessaire et plus se fait sentir le besoin d'un ensemble d'instruments théoriques, de lois suffisamment « fines » pour permettre une meilleure production, des « frottements » moindres, etc. Voyez le livre de Alain Touraine pour approfondir ces notions. [138]

La société est régie par des lois qui s'exercent, qui valent tant que de nouvelles lois ne les remplacent pas. Il en est de même au niveau scientifique : une chose est vraie tant qu'on n'a pas prouvé le contraire.

L'homme finalement, parvient à maîtriser l'énergie fossile et à inventer des outils et des machines qui lui permettent de se démultiplier et de démultiplier le travail produit. La révolution industrielle amène avec elle de nouvelles réflexions sur les « lois » qui gouvernent notre monde physique. Le summum est atteint avec Isaac Newton qui intègre l'ensemble du savoir humain le plus fondamental (physique, mathématiques) en des « lois » éternelles. Le temps chez Newton est absolu. On croit que la science n'avancera plus, ayant tout expliqué.

Las, Sadi Carnot, jeune ingénieur, émet dans le seul livre qu'il ait publié (1824), ses « principes » qu'il appelle « *Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance* » et la thermodynamique est née.

La « loi de conservation de l'énergie » pose des problèmes insondables et insolubles aux philosophes, aux physiciens et aux chimistes en herbe ou confirmés, mais plus encore aux théologiens. Car si rien ne se crée, rien ne se perd et tout se transforme, n'est-ce pas la négation absolue du créationnisme religieux où un dieu a tout créé rien que par sa volonté ? La solution de l'énigme que l'homme s'est toujours posée serait alors : le monde a toujours existé et il existera toujours. Toujours le même, jamais le même. Et l'on rejoint encore une fois le poète : « *Tel qu'en lui-même enfin l'éternité le change* » (Stéphane Mallarmé) Déjà en son temps, Aristote nous apprenait : « Partout la nature remet à une partie ce qu'elle enlève à une autre » ; Elle ne peut pas faire la même dépense des deux côtés ; Il lui est impossible de dépenser la même matière en plusieurs endroits à la fois. » Les penseurs de la Grèce, Histoire de la Philosophie antique, T. III, de Théodore Gomperz (1832-1912), p. 168,

Parallèlement, dans la société pullulent les idées nouvelles qui veulent sinon un renversement de l'ordre établi, du moins au minimum la reconnaissance et la prise en compte de l'apport et de la valeur créée par chacun selon ses compétences, bref un partage des ressources.

En sus, le développement des outils théoriques mathématiques affine et précise encore les outils réels et accélère les processus de connaissance, de compréhension du monde.

La validité des équations et des principes de la thermodynamique semble hors du temps et de l'espace. Au niveau scientifique, il nous fallait un cadre qui soit valide en permanence.

L'irréversibilité des phénomènes reste tout de même à être expliquée. Sur papier – et seulement sur celui-ci -, les équations permettent un changement de signe du temps t . Mais les équations sont-elles la réalité ? Ne sont-elles pas que des « approches », de simples modèles qui tentent de décrire le réel ? Pour tout dire, simplement des concepts humains, des *informations* ?

D'un côté, la gravitation universelle, avec ses lois qui peuvent inverser le sens du temps et de l'autre les statistiques thermodynamiques où le temps ne peut pas être inversé. L'irréversibilité serait-elle uniquement statistique ?

Mais alors au niveau quantique où l'on parle surtout d'incertitude – ou, ce qui est plus expressif et plus juste, d'indétermination fondamentale – (où de nouveau, c'est l'aspect statistique qui est mis en avant, avec pour seule certitude le résultat obtenu lors des mesures – et encore puisque toute mesure aussi petite soit-elle, perturbe les résultats !-), incertitude levée en toute petite partie du moins et à un niveau plus élevé, après la décohérence quantique… Wootters, Zurek et Dieks en ont même déduit le théorème de l'impossibilité du clonage quantique : il est d'après celui-ci, tout à fait impossible de copier à l'identique un état quantique inconnu. Or, dans le monde classique, un article, une image, un livre, une musique, un film peuvent être reproduits à l'identique, même si l'on ne connaît pas le contenu de celui-ci. C'est ce que nous réalisons tous les jours en naviguant sur internet : le navigateur copie sur le disque dur (le répertoire mémoire tampon temporaire) tout ce qui se trouve sur le site visité et même ce que

nous ne voyons pas.

La découverte de l'expansion de l'Univers et de l'existence d'un moment où il devait être infiniment chaud et infiniment petit (théorie de Georges Lemaître) a permis de mettre en avant un scénario global plausible pour l'histoire de l'Univers (de *notre* Univers). L'expansion implique une irréversibilité, une flèche du temps cosmologique.

Toutes les lois qui sont « découvertes » et qui expliquent les processus, sont déclarées lois invariables, stables dans le temps : invariance des lois par déplacement spatial et temporel.

Malgré toute cette cohérence apparente, cependant, Albert Einstein est venu avec sa théorie de la relativité restreinte et surtout la relativité générale, mettre un doute sur la valeur d'une théorie qui serait valable en tous lieux et en tous temps (le référentiel inertiel ou galiléen, homogène, isotrope et au temps uniforme laisse la place au référentiel non inertiel ; par exemple soumis à la gravitation ; où un corps va se mettre spontanément en mouvement et va dès lors acquérir une énergie cinétique, même si aucune force ne s'exerce sur lui).

Mais comment expliquer que des lois dites « fondamentales » puissent être éternellement vraies si les phénomènes qu'elles décrivent n'ont pas toujours existé ?

Ces lois existeraient donc avant que le monde qui les oblige à se découvrir n'existe ?

N'est-ce pas une contradiction irrémédiable, irréductible, fatale ? Comment des lois pourraient-elles exister hors de l'espace et du temps ?

Comment ces lois pourraient-elles régir le monde en dehors de sa matérialité, de son énergie ?

Bien plus, cela voudrait-il dire qu'il existerait en amont une « loi des lois » ? Et plus loin encore, une loi qui régirait cette « loi des lois » ? Et ainsi de suite ad libitum, indéfiniment ;

L'autre hypothèse étant bien entendu que les lois n'émergent, n'apparaissent, ne « se créent » qu'à **partir des conditions réelles précises** dans lesquelles les phénomènes qu'elles gouvernent se mettent en place. Il en est forcément également ainsi des « invariants », des constantes : celles-ci s'adaptent (trouvent un équilibre constant ; tant que les conditions qui les ont créées ne changent pas) en

quelque sorte au monde que les a fait naître.

Certes, une fois qu'elles émergent **et que les conditions qui les ont fait apparaître ne changent pas**, il n'y a aucune raison de les voir changer. Il y a des « constantes de structure de l'espace-temps » qui perdurent dans l'univers tant que la structure ne change guère.

Prétendre que des lois existeraient partout et tout le temps avant que ne naissent les processus, c'est donner la propriété d'ubiquité à quelque chose qui n'existe pas encore. Selon cette hypothèse, il y aurait partout, en chaque point de l'espace-temps une infinité de propriétés qui ne demanderaient qu'à s'exprimer.

La découverte du boson de Higgs a montré que les particules n'acquièrent de masse (sont donc transformées en particules massiques) que lorsqu'elles ont traversé un champ de Higgs. Selon leurs caractéristiques propres, elles peuvent acquérir plus ou moins de masse. Si vous considérez une portion d'univers constituée uniquement d'un champ de Higgs, celui-ci ne sait pas qu'une particule va venir s'enfoncer dans ce champ de bosons et acquérir une masse, ce n'est que lorsque les deux conditions sont réunies que cela advient.

Je suis profondément convaincu que ce sont les particules de matière elle-même qui possèdent des caractéristiques, des propriétés qui leur sont propres et qui les accompagnent au fur et à mesure qu'elles évoluent. Ces propriétés évoluent nécessairement avec elles : nous savons maintenant que les neutrinos peuvent osciller et se transformer en leurs anti-particules. En se transformant, elles transforment du même coup leurs propres propriétés. Les lois apparaissent en même temps qu'apparaissent les propriétés intrinsèques des particules. Et cela à chaque niveau : quarks, gluons, protons, neutrons, atome, molécule, supermolécule, macromolécule, structure prébiotique, cellule, être, etc.

Il en est d'ailleurs de même au niveau des lois de la société. Ainsi, dans la société, les lois bourgeoises (code d'Hammurabi, code de César, code Napoléon) sont apparues lorsque la classe sociale au pouvoir (la bourgeoisie dans le cas de Napoléon) a organisé la société à son image. Tant qu'elle n'était pas au pouvoir, en se renforçant, elle parvenait à changer petit à petit le code existant dans un sens qui lui était favorable. Seule l'évolution permet d'expliquer ce retournement.

Peut-on parler des lois de la vie, avant que la vie n'émerge de la gangue du minéral ?

De même, comment pourrait-il y avoir de loi du temps avant que celui-ci n'apparaisse ? Et que faisait le temps avant que le temps n'émerge ? Attendait-il, comme l'ont prétendu certains à propos de la bourgeoisie à la fin du Moyen Âge, que son « heure vienne » ?

Et les lois du temps disparaîtront-elles de notre univers, comme le code civil bourgeois disparaîtra lorsqu'une autre société émergera ? Et quelles pourraient alors être les nouvelles tables de lois qui émergeraient ?

Andreï Linde recense six grosses difficultés concernant le Modèle Standard :

« La première, la principale, est l'existence même du Big Bang. Qu'y avait-il avant ? Si l'espace-temps n'existait pas alors, comment rien a-t-il engendré le tout ? Qu'est-ce qui est apparu un premier lieu, l'Univers ou les lois qui gouvernent son évolution ? Expliquer cette singularité initiale » ; où et quand tout a commencé » ; demeure le problème le plus insurmontable de la cosmologie moderne. La plénitude de l'espace est une seconde difficulté. () Le fossé entre la théorie et l'observation est analogue à propos de la taille de l'Univers. () L'application de la théorie standard du Big Bang indique que l'Univers tout entier ne pourrait renfermer qu'une seule particule élémentaire » ; dix tout au plus. La théorie présente incontestablement un défaut. Le quatrième problème concerne la chronologie de l'expansion. () Ensuite se pose la question de la répartition de la matière dans l'Univers. () Si l'Univers est si uniforme à grande échelle, nous devons trouver un mécanisme qui explique la formation des galaxies. Enfin, les cosmologistes rencontrent le problème de l'« unicité » qu'Albert Einstein avait envisagé quand il avait observé : « Ce qui m'intéresse vraiment, c'est de savoir si Dieu avait le choix dans la création du monde ». Andreï Linde, *Pour la Science* n°2687, p. 49

Et dans le même article, plus loin, il dit :

« Si les champs scalaires sont plus élaborés, l'inflation pourrait conduire à des Univers divisés en domaines exponentiellement grands,

caractérisés par des lois physiques différentes à basse énergie. Cette division se produit même si l'Univers tout entier a commencé dans un seul état qui correspondait à un minimum particulier de l'énergie potentielle. (…) Cela signifie-t-il que la compréhension de toutes les propriétés de notre région de l'Univers exige, outre une connaissance de la physique, une étude approfondie de notre propre nature, voire de la nature de notre conscience. » Ibidem, p. 56,

Pour le physicien Etienne Klein, il faut toujours raison garder :

« La théorie du Tout, même si elle nous éclairait sur la façon que l'Univers a eu d'apparaître, ne nous dirait sans doute pas pourquoi un tel événement a eu lieu. Il nous resterait donc à trouver les moyens de répondre à un certain nombre de questions redoutables : l'Univers a-t-il une raison d'être, un sens, une finalité ? En vertu de quelle nécessité devait-il exister ? Quelle pourrait être la cause du fait qu'il y a un monde ? Et surtout, quel souffle aurait bien pu propulser les lois physiques qui sous-tendent cette théorie dans l'univers empirique ? Bref, il ne suffit pas de disposer d'une théorie du Tout pour savoir comment s'est fait le monde…

(…)

Les lois physiques sont-elles solidaires de l'Univers ou résident-elles hors de lui ? »

(Op.cit. GEO SAVOIR, hors série, mars 2012)

Personnellement, à cette dernière question d'Etienne Klein, je pencherais pour la première hypothèse. Car les lois sont non seulement solidaires de l'Univers, mais comme elles collent intimement, intrinsèquement à lui, elles peuvent nous présenter différentes faces, différents aspects, selon l'angle, selon le point de vue dans lequel nous nous plaçons : quantiques lorsqu'on regarde l'infiniment petit, gravitationnels lorsqu'on regarde l'infiniment grand. Relier le tout est le GRAAL non seulement de la physique, mais de la science et de la philosophie. Et, à n'en pas douter, une fois cet objectif atteint, c'est toute une nouvelle physique, et conséquemment une nouvelle philosophie, qui va émerger. Avec une multitude d'autres découvertes, d'autres questionnements, d'autres paradoxes à résoudre aussi !

La musique de l'Univers : ondes, cycles, ondes, cycles, toujours des ondes et des cycles, rien que des ondes et des cycles…et des vibrations ou des oscillations

« Un cycle pour un coureur : ce n'est que deux roues attachées à un cadre ».

Nous n'avons certes pas manqué d'être étonnés, émerveillés par la présence lancinante, obsessive, perpétuelle, à quelque niveau que l'on se place, d'ondes et de cycles : tout intervalle de temps peut être divisé en cycles, aussi petits soient-ils, aussi grands soient-ils, depuis l'espace subquantique (le temps de Planck) jusqu'aux cycles de création d'Univers (théorie de l'« l'Univers-mousse » d'Andreï Linde où chaque univers avait eu en son temps un Big Bang). Depuis les ondes gravitationnelles primordiales jusqu'aux oscillations quantiques des cordes, tout n'est que vibrations, ondes, rythmes, cycles.

Ainsi, si l'on se place au niveau de la théorie des cordes de deux types dont l'un est fermé, formant un cycle, on voit celles-ci vibrer, onduler, et se concrétiser par l'apparition de particules élémentaires. Les ondulations produites s'additionnent, se complètent, se bousculent pour former des ondes de plus en plus complexes, reflétant la complexité du réel. Heureusement, nous avons à notre disposition des outils mathématiques pour décomposer ces ondes complexes en une addition de sinusoïdes stables : la transformation de Fourier. C'est cette transformation de Fourier qui est utilisée pour l'analyse des données recueillies dans le cadre du programme SETI (recherche d'intelligences extra-terrestres).

Au niveau de notre cycle (encore lui) humain, notre compréhension du temps a débuté avec les cycles journaliers, cycles lunaires, cycles saisonniers, cycles annuels, cycles d'une vie (naissance, transformations,

puis mort).

Les grands penseurs ne se sont pas arrêtés en si bon chemin, car en approfondissant leur savoir, ils sont parvenus à mettre en évidence une kyrielle invraisemblable de cycles divers : cycle des éclipses (dit du saros) lunaires et plus rarement solaires, connus depuis l'astronome grec Méton (5^e siècle avant notre ère), qui avait déjà mis en évidence que 235 lunaisons équivalaient pratiquement à 19 années solaires.

Nous avons rencontré, au niveau des transformations survenant sur la croûte terrestre, des cycles géologiques (magma, solidification des roches ignées, sédimentation, métamorphisme) qui a permis de voir notre Terre comme une Gaïa qui, telle une femme coquette, se grime, se farde et se maquille.

Ainsi, les températures terrestres connaissent également des fluctuations périodiques, donnant des glaciations récurrentes, cycles glaciaires et interglaciaires.

Le calendrier maya, impressionnant de rigueur, nous a familiarisés avec les cycles longs (5.125 années équivalent à 13 baktunob) qui ont donné des sueurs froides à pas mal de Terriens.

Mais il n'y a pas qu'en astronomie que les cycles sont présents : Nikolai Kondratiev nous a enseigné par son ouvrage « Les vagues longues de la conjoncture », que l'économie aussi subit des cycles, sortes d'ondes ascendantes, période de crête, puis descendantes, s'étalant sur une période d'environ cinquante ans. Ces cycles ont été approfondis et la sinusoïde de Kondratiev est devenue une sorte de spirale qui tient compte des transformations dues aux découvertes scientifiques (encore une fois, les analyses de Marx se voient confirmées).

Carnot nous a appris que tout organisme vivant s'efforce de maintenir constante sa propre entropie, ce qui amène des cycles répétitifs en biologie également.

Les Hindous ne sont pas de reste avec leur temps cyclique de 311 billions d'années ! On ne s'étonnera donc pas que leur conception de la vie soit toujours empreinte de considérations cycliques.

Lorsque nous avons étudié les divisions du jour, nous avons pu remarquer combien nous devons aux cycles-fréquences (clepsydre, pendule, quartz, horloge atomique) pour apprécier la précision dans

l'évaluation du temps. La fréquence ou mesure du nombre de phénomènes périodiques par unité de temps nous est de plus en plus familière, et pour cause !

Jusqu'où pourrions-nous aller dans le nombre de cycles-fréquences par seconde ? À titre de remarque, notons que l'âge de l'univers, exprimé en nombre de secondes, est proche de $4,3 \times 10^{17}$ secondes et l'intervalle de temps le plus petit actuellement observé est de l'ordre de 10^{-35} seconde. L'amplitude entre les deux s'approche de 10^{52} , soit à une unité près, la longueur de Planck ($1,6 \times 10^{-35}$ mètre).

Chacune et toutes les améliorations, découvertes, transformations, développements dans la science des fréquences amène invariablement une amélioration de notre mesure du temps.

Si donc nous reportons au niveau cosmologique la notion bien connue de cycle, il nous faut bien admettre qu'à ce niveau également, des cycles-fréquences apparaissent partout : les étoiles ; qu'elles soient pareilles à notre soleil, naines, blanches, noires, à neutrons- , les galaxies, les amas, les super-amas et notre Univers lui-même, connaissent des cycles : initiation, phase ascendante, développement, stabilité, phase descendante, mort par transformation.

La théorie des univers multiples (multivers) nous a ouvert la porte à une compréhension encore plus large de ces cycles cosmologiques.

La théorie du Big Bang nous a pour la première fois permis de comprendre que notre Univers avait eu en quelque sorte également une naissance (certes houleuse), un développement, une phase de stabilité dans laquelle nous serions, et devrait connaître une mort vraisemblablement lente. Un cycle que d'aucuns évaluent à un peu plus de 100 milliards d'années. Ce chiffre, étrangement, se retrouve dans le nombre moyen d'étoiles présentes dans une galaxie spirale comme notre Voie Lactée. C'est également le nombre moyen de neurones dans un cerveau humain ; Ici encore, apparaît une sorte de figure fractale, impliquant une sorte d'homothétie interne.

Reporté au niveau cosmologique, on pourrait envisager des cycles-fréquences de création-destruction d'univers : un cycle de création durant environ cent milliards d'années et des périodes de calme

cosmologique absolu, durant autant d'années (cent milliards d'années environ), comme une immense onde sinusoïdale : calme absolu ; création ; inflation-sommet de l'entropie ; désinflation ; annihilation ; désentropie ; calme absolu ; création ; inflation ; sommet de l'entropie ; désinflation ; annihilation ; désentropie ; calme absolu.

Dans le domaine des nouvelles spéculations philosophiques basées sur la science, on peut également mentionner les multivers, tels ceux de Hugh Everett (univers-fourche), d'Andreï Linde (univers-mousse) et de Gabriele Veneziano (univers des possibles, et théorie du tout), de la théorie des cordes (nombre infini d'univers, nés de rencontre de branes), qui jouent en quelque sorte à imaginer des mondes de plus en plus étranges, parfois aussi bigarrés que ceux que l'on rencontre dans la science-fiction (Philip K. Dick et son uchronie, les Cycles des Princes d'Ambre de Roger Zelazny, les univers parallèles des séries japonaises ; mangas-, etc.).

La récente mise en évidence par l'équipe de John Kovac d'ondes gravitationnelles primordiales grâce au télescope BICEP2 (Background Imaging of Cosmic Extragalactic Polarization) vient conforter le modèle cosmologique standard, avec inflation.

Résonances

*« Comme de longs échos qui de loin se confondent
Dans une ténébreuse et profonde unité,
Vaste comme la nuit et comme la clarté,
Les parfums, les couleurs et les sons se répondent. »*
Charles Baudelaire, Correspondances

Le phénomène des cycles en physique et dans toute la nature en général, pourrait peut-être s'expliquer par le phénomène de résonance.

En effet, de nombreux systèmes (ensemble de particules, d'atomes, de molécules, etc.) possèdent en leur sein des résonances propres, des fréquences auxquelles ils sont sensibles. Ces résonances peuvent accumuler de l'énergie et le cas échéant la rendre d'un seul coup ou par quantités discrètes.

Tout le monde connaît l'exemple des soldats qui, marchant au pas, en ordre serré, avaient fait s'écrouler le pont sur la Maine, à Angers, en 1850. Le pont était sensible à la fréquence des pas cadencés des soldats : il accumula l'énergie jusqu'au point de rupture. Les 226 soldats qui périrent furent la preuve vivante des effets physiques des oscillations qui s'accumulent.

Les architectes intègrent maintenant de manière automatique ces résonances dans leurs calculs de rupture.

Je subodore que d'une certaine manière, c'est exactement ce qui se serait passé (à un niveau infiniment supérieur) dans l'expérience du Big Bang.

Un nombre pratiquement infini de particules, d'énergie et de matière se seraient effondrées dans un hyper-gigantesque trou noir.

Pour une raison qui nous échappe totalement, les fréquences des particules et de la matière auraient soudainement trouvé une *oscillation harmonique*. Une sorte d'équilibre thermodynamique se serait ainsi créé.

Tant que celui-ci perdurait, l'univers qui nous occupe était dans un stade d'un calme extrême, une sorte de Tao qui pouvait perdurer durant des milliards de milliards d'années.

Il est également possible qu'une sorte d'intrication quantique globale se soit créée amenant l'Univers à constituer une seule et même super-particule d'énergie. Les spins se seraient donc ainsi en quelque sorte « alignés ».

Cependant cet équilibre dans l'oscillation, pour une raison qui nous échappe encore plus (cela fait beaucoup, certes) se serait rompu et l'ensemble de cet univers se serait mis à osciller de plus en plus fort (peut-être par un processus interne, mais peut-être par un apport extérieur du genre d'énergie exotique), jusqu'à briser soudainement cette prodigieuse harmonie. Peut-être une « vague » plus importante et l'absence de processus dissipatif auraient-ils conduit à une *rupture*. Le Big Bang était né. Le temps, tel que nous le connaissons, et tel que notre intuition nous le représente, aurait dès lors émergé parallèlement.

Ce phénomène pourrait être également rapporté dans la théorie des cordes et les univers branaires pourraient également avoir subi le même processus, quoique dans ce cas, c'est plutôt la rencontre entre deux branes qui serait à l'origine d'un Big Bang.

En guise de mise au point

*« Passent les jours et passent les semaines
Ni temps passé
Ni les amours reviennent
Sous le pont Mirabeau coule la Seine »*
Le Pont Mirabeau, Guillaume Apollinaire

« Le temps c'est ce qu'on a perdu quand on y a réfléchi. »

Platon, dans son Ménon (de la vertu), soutient qu' « avant la vie actuelle, il y a eu un autre temps ».

Dans son *Timée*, il nous dit que *« le temps est une image mobile de l'éternité »* (metron kineseos)

Aristote, quant à lui, nous apprend dans son ouvrage *Physique*, que *« le temps est la mesure du mouvement »*. Rendons grâce à Averroès dit Ibn Ruchd, qui nous a permis d'aller aussi loin dans la connaissance de la pensée d'Aristote, car en confrontant plusieurs traductions et en essayant de retrouver l'œuvre authentique, il inaugure la critique interne et rend à l'œuvre du philosophe Stagirite toute sa cohérence.

Tous les philosophes, quels qu'ils soient, ont d'une manière ou d'une autre identifié le temps avec le mouvement. Le temps ne se confond jamais avec l'immobilité. Sauf si on est *hors du temps* ou *au-delà du temps* comme les divinités. Quoique chez les Grecs, les dieux connaissent les affres des sentiments, les jalousies, les haines, les rancœurs, le ressentiment, la vengeance, toutes émotions qui exigent, pour être assouvies, d'y consacrer du temps.

*« Souviens-toi que le Temps est un joueur avide
Qui gagne sans tricher, à tout coup ! c'est la loi,
Le jour décroît ; la nuit augmente ; souviens-toi !
La gouffre a toujours soif ; la clepsydre se vide »*

Charles Baudelaire, L'Horloge.

« Car rien n'est écrit et « l'avenir est un présent que nous fait le passé. » »

Richard Gehenot – Le Cercle de Lumière.

<http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre27817.html>.

Sur le fronton du temple de Delphes, temple qui était consacré à Apollon, le dieu de la musique mais aussi de la divination (les Grecs en étaient friands), étaient inscrites les devise : « Connais-toi toi-même, pas d'excès (rien de trop), fais-toi caution et tu seras ruiné, et tu es (laisse le monde aux dieux) ». Cette phrase, attribuée au philosophe Chilon de Sparte qui était l'un des sept sages présocratiques (elle a aussi été attribuée à Thalès de Milet, à Pythagore et à Solon), a été interprétée de très nombreuses façons, preuve de la densité de sa sémantique. Platon, par exemple, à la suite de Socrate, n'en a retenu que la première partie « Connais-toi toi-même, pas d'excès (rien de trop) et fais-toi caution et tu c o n n a î t r a s l a r u i n e » (e n g r e c a n c i e n & # 9 1 5 ; & # 9 5 7 ; & # 8 1 8 2 ; & # 9 5 2 ; & # 9 5 3 ; & # 9 6 5 ; & # 9 6 4 ; & # 9 7 2 ; & # 9 5 7 ; , μ & # 9 5 1 ; & # 9 5 7 ; & # 7 9 4 0 ; & # 9 4 7 ; & # 9 5 7 ; , & # 7 9 6 1 ; & # 9 4 7 ; & # 9 4 7 ; & # 9 7 3 ; & # 9 4 0 ; ' & # 7 9 4 0 ; & # 9 6 4 ; & # 9 5 1 ; ainsi que l'énigmatique (tu es toi, sous-entendu laisse le monde des dieux aux dieux ?) nosce te ipsum en latin).

La devise *nosce te ipsum* a fait carrière et elle a notamment été reprise dans le premier épisode du film de science-fiction à caractère philosophique *Matrix*. Pour une étude plus approfondie de ce film (et beaucoup d'autres), visitez le site de Rob Ager <http://collativelearning.com/recent.html> et sur youtube.com cherchez « The Matrix » analysis by Rob Ager.

La devise *nosce te ipsum* est maintenant principalement synonyme d'introspection, alors qu'à l'origine, elle signifiait simplement « **connais ta propre mesure**, ne te compare pas aux dieux ». Et le temps est la mesure ultime, puisqu'avec lui, tout change tout le temps.

L'homme, s'il veut trouver son achèvement (relatif, cela va sans dire), doit accepter ses limites, sa finitude : seuls les « dieux » sont *par définition*

du domaine de l'illimité, de l'infini. Et les dieux, c'est justement le nom qu'ont donné les hommes à ce qui est du domaine de l'infini, de l'*inconnaissable*. On rejoint ainsi le nominalisme de Guillaume d'Ockham

Les différentes écoles philosophiques grecques nous ont beaucoup légué. Le penseur grec Empédocle (né en 490 avant Jésus-Christ à Agrigento, en l'actuelle Sicile, et mort en 430 av. J.C.) considérait que les éléments fondamentaux étaient le *feu*, l'*air*, la *terre* et l'*eau*. Les anciens Chinois, qui s'étaient posé les mêmes questions répondaient, eux : la *terre*, le *bois*, le *métal*, le *feu* et l'*eau*. Les penseurs indiens, répondaient ; au troisième siècle avant Jésus-Christ ; quant à eux : l'espace, l'air, le feu, l'eau et la terre.

Petite promenade dans les jardins de la pensée de Démocrite, de l'Académie, de l'Ecole Péripatéticienne et de leurs disciples[10]

« *Démocrite n'était pas plus démocrate qu'un péripatéticien n'était à vendre* ».

Lorsqu'on demandait aux philosophes grecs (un peu comme les journalistes modernes posent la même question aux personnalités qu'ils interviewent) ce qu'était l'élément *ultime*, Anaximandre de Milet (610-546 av. J.-C.) répondait : la *terre* ou mieux encore, l'*apeiron* (ce qui n'est pas encore déterminé, car pour lui, l'arkhe, l'origine, n'est surtout pas un point, mais un perpétuel renouveau), alors que Thalès de Milet (-625 - -547), qui était le maître d'Anaximandre répondait : l'*eau* ; Anaximène (également de Milet ! -585 à -525) répondait quant à lui l'*air* et enfin, et Héraclite d'Ephèse (qui a écrit ; ; ; « Sur la nature » et un autre ; déjà sur la théorie du tout : -544 -504) répondait : le *feu*. Héraclite maîtrisait déjà la dialectique moderne : « *L'un est composé de toutes choses, et toutes choses sortent de l'un.* » (Burnet, traduit par Reymond). Leucippe, philosophe présocratique (-460 ; 370) était semble-t-il, le véritable père de l'atomisme et Démocrite d'Abdère était son disciple direct. C'est d'ailleurs à travers lui

que l'on connaît la pensée et l'éthique hédoniste de Leucippe.

Tous ces philosophes, à la recherche de l'élément ultime, peuvent être classés comme des tenants du monisme physique. Car il existe également un monisme métaphysique, pour lesquels tout est composé de quelque chose qui ressemble à l'esprit. Entre les deux, bien sûr, les dualistes qui séparent le monde matériel, physique, du monde psychique, ou spirituel.

Pour un approfondissement de la question éthique (invention humaine par excellence, disait Albert Jacquard), on ne saurait trop conseiller de lire « Par-delà le bien et le mal » de Friedrich Nietzsche [139].

Selon ce dernier, les principes premiers de la réalité sont le plein, le vide et le mouvement. On pourrait relier sa pensée à l'étude du fini et de l'infini, du continu au discontinu, le mouvement permet le passage de l'un à l'autre : « Il estimait que toutes les choses sont illimitées et se transforment mutuellement les unes dans les autres, et que l'univers est à la fois vide et rempli de corps. » (Cité par Diogène Laërce, IX, 30)

On demandait un jour à Anaxagore dit de Clazomènes (actuellement Izmir en Turquie)(-500 – -428) si les montagnes de Lampsaque ne deviendraient pas une mer. Il répondit : « Oui, avec du temps. » Anaxagore avait-il intuitivement la connaissance de la tectonique des plaques ?

Le philosophe aristotélicien Straton de Lampsaque, auteur d'un ouvrage sur le temps, malheureusement perdu, se demandait comment il se fait qu'en des lieux qui se trouvent au milieu des terres, l'on trouve une foule de coquilles, d'huîtres et de chéramydes.

« Les différences de niveau de mers proviendraient de ce qu'un même fond tantôt se soulève, tantôt s'abaisse ; la mer alors s'élève ou s'abaisse en même temps que ce fond. »

Straton avait donc eu l'intuition de la tectonique et soutenait d'ailleurs que la Méditerranée, la Mer Noire (appelée de son temps Skythikos Pontos ou mer scythique, puis Pont-Euxin), et l'Océan ne communiquaient pas entre eux. C'est ce qu'ont découvert les géologues William Ryan et Walter Pitman en 1997 et il s'agirait peut-être de l'origine du mythe du déluge. (Ryan, William ; Walter Pitman (1997), *Noah's Flood : The New Scientific Discoveries About The Event That Changed History*, Simon & Schuster, Old Tappan, New Jersey, 2000.

Platon, philosophe idéaliste, disait pourtant : « *Le monde est un composé de feu, d'eau, d'air et de terre. De feu d'abord pour être visible, puis de terre pour être solide, d'eau et d'air enfin pour être bien proportionné.* » Pour Platon, les dieux étaient composés – pour la plupart – de feu. Il hésitait constamment entre l'idéalisme et le matérialisme, au point que pour lui, il y a deux principes et deux causes, dont les exemplaires sont le dieu et la matière.

Étudiant la notion de temps, le philosophe athénien Epicure (-342 – -270) disait, en ce qui concerne le temps, dans son deuxième livre « *De la Nature* » :

« *Voici un nouveau point de la doctrine qu'il faut étudier à fond et comprendre pleinement : l'explication du temps. Il ne faut pas chercher à expliquer le temps de la même façon que nous cherchons tout le reste des choses qui sont dans un objet donné, c'est-à-dire en remontant aux perceptions que nous avons eues nous-mêmes. Il faut nous reporter à la notion claire de ce que nous faisons quand nous parlons de beaucoup ou de peu de temps en comparant cette notion à des notions parentes. Il ne faut pas non plus donner au temps des noms qu'on croit meilleurs, il faut le nommer par les termes qui sont en usage. Il convient encore de ne pas lui donner des attributs étrangers à sa nature en les présentant comme semblables à ses propriétés spécifiques, comme quelques-uns le font parfois. Il suffit de bien réfléchir à la façon dont nous embrassons et mesurons sa nature propre. Car il n'est pas besoin sur ce point de démonstration. La simple réflexion montre que nous composons le temps avec les jours et les nuits, et autres parties semblables, et de même avec nos affections et nos états calmes, avec des mouvements et des repos, concevant en tout cela tour à tour un accident particulier en fonction duquel nous disons qu'il y a du temps.* »

Epicure avait déjà compris à cette époque que le temps est une entité fondamentale. Et pour lui, ce qu'on nommait « âme » ne serait qu'un agrégat de matière. Un précurseur, donc !

Quand on demande aux physiciens contemporains de donner les différents états de la matière, ceux-ci répondent en ch&oeelig;ur tout de go : état solide, liquide, gazeux, plasma (il existe bien sûr des états intermédiaires – ionisation, sublimation, condensation,

surfusion » ; ou exotiques : cristal liquide, superfluide, supercritique voire, même supersolide ainsi que cela est rappelé plus loin ainsi que des caractéristiques-propriétés particulières : supraconducteur, métaux dits étranges, intriqués, également appelés « non liquide de Fermi » ; cfr l'article passionnant de Subir Sachdev, professeur de physique à l'Université Harvard, aux USA, « Métaux étranges et théorie des cordes », Revue Pour la Science n°429 de juillet 2013, p. 36 à 43).

Les philosophes grecs étaient-ils particulièrement bien inspirés ? Nous savons que la terre est solide, l'eau est liquide, l'air est gazeux et le feu est un plasma.

Bien évidemment, les géologues ajouteront que cette liste n'est pas exhaustive, et qu'il existe l'état *cristallin*, état complété récemment par les étonnants *quasi-cristaux*. Rien n'est définitivement fixe, acquis une fois pour toutes. D'autant qu'il y a une branche qui est encore beaucoup plus intéressante : celle qui concerne les *transitions de phases*, très chères à Mitchel Feigenbaum qui les a beaucoup étudiées. Le passage de l'état plasma à l'état gazeux, de l'état gazeux à l'état liquide et de l'état liquide à l'état solide sont des phénomènes qui intriguent bien plus. Et que dire des états métastables comme la surfusion ou la supraconductivité ? De la sublimation et de la condensation solide ? La nature ne suit pas les chemins balisés, fussent-ils tracés par la science la plus pointue :

« *Si l'application non linéaire la plus simple est pratiquement incompréhensible, quel espoir reste-t-il pour la dynamique réelle ?* » Ian Stewart, *op.cit.* p. 281

Qu'est-ce que l'avenir va nous réserver ? Quels seront les résultats des expériences au Large Hadron Collider (Grand Collisionneur de Hadrons) au CERN ? Chaque boîte de Pandore ouverte laisse entrevoir des centaines d'autres boîtes de Pandore qui elles-mêmes laissent entrevoir, etc., un peu comme une infinité de matriochkas, ces poupées russes qui s'emboîtent l'une dans l'autre.

Avons-nous donc tellement progressé depuis le début dans l'explication de ce mystère de la nature et du temps ?

Les Grecs n'avaient aucun microscope, aucune lunette astronomique, aucun accélérateur de particules à disposition. Et pourtant

Ce sont tout de même les Grecs, avec leur science, leur philosophie, leur culture, leur génie qui ont inventé la « machine d'Anticythère », dont l'invention remonterait à environ 87 av. J.-C. Il s'agit de la première calculatrice mécanique à engrenages, composée de plus de 80 éléments, dont 32 roues dentées ! Cicéron en eut un exemplaire, ramené de Syracuse par son général Marcus Claudius Marcellus et il connaissait son fonctionnement qui permettait de reproduire les mouvements du Soleil, de la Lune, de Vénus, de Mercure et du zodiaque. Il est bien possible que l'inventeur en soit le génial Archimède (287 – 212 avant J.-C.) et que la machine dont nous avons hérité ne soit qu'un des tous derniers exemplaires construits. À l'époque, les inventions n'étaient pas protégées par des brevets. Il est tout de même dommage que les plans de construction aient été perdus.

D'après Jean de Salisbury (1115-1180) qui rapporte la **célèbre formule** qui a depuis fait son chemin et que nombre de philosophes répètent à l'envi, celle-ci serait due à Bernard de Chartres (1130-1160) qui l'aurait créée :

« Nous sommes des nains juchés sur des épaules de géants. Nous voyons davantage et plus loin qu'eux, non parce que notre vue est plus aigüe ou notre taille plus haute, mais parce qu'ils nous portent et nous élèvent de toute leur hauteur gigantesque ». (J. De Salisbury, Metalogicon, III, 4).

Isaac Newton l'a reprise à son compte : « If we have seen a little further, it is by standing on shoulders of giants. »

Plus près de nous, parlant de ce physicien de génie qu'est Ettore Majorana, Enrico Fermi dit :

« Parce que, voyez-vous, il y a en ce monde diverses catégories d'hommes de science. Des personnages de deuxième et troisième rang, qui font de leur mieux mais ne vont pas très loin. Des personnes de premier rang, qui font de leur mieux, qui arrivent à des découvertes de grande importance, fondamentales pour le développement de la science. Mais il y a aussi les génies, comme Galilée et Newton. Eh bien, Majorana était un de ceux-là. Majorana avait ce que ne possède aucun autre au monde ; malheureusement, il lui manquait ce qu'au contraire il est commun de trouver dans les autres hommes : le simple bon sens ».

Certes, on ne peut pas tout avoir. Majorana avait entrevu avec terreur la puissance qui pouvait être exploitée (et peut-être à mauvais escient) de l'énergie nucléaire. Rappelons qu'à cette époque, le fascisme régnait en maître dans l'Italie de Mussolini. Il est vraisemblable que Majorana n'ait pas voulu donner une arme aussi terrible à ce psychopathe cyclothymique. Ceux qui « comme Antonio Gramsci » osaient tenir tête à l'hydre fasciste le payaient souvent de leur vie.

Rappelons-nous donc modestement que tout ce que nous connaissons, nous le devons à une multitude de chercheurs, savants, philosophes, alchimistes, penseurs « sans oublier les artistes et les poètes » qui, petit à petit, nous ont « ouvert la voie de la connaissance ». Beaucoup de ceux-ci ont été très injustement oubliés.

Certes, il est des penseurs plus grands, plus profonds que d'autres et nous leur devons le plus grand respect. Il faut honorer leur mémoire. Cependant, le moindre petit apport à l'édifice de la connaissance humaine est non seulement le bienvenu, mais sachons qu'il peut être décisif à certains moments-clefs. Et n'oublions pas tous les inventeurs inconnus à qui l'on doit tant ? Il y a bien une tombe du « soldat inconnu » : pourquoi pas une stèle au « savant inconnu » ? Sait-on qui a découvert (maîtrisé) le feu ? Quel est l'inventeur de l'arc il y a environ 10.000 ans ? Cet arc qui a permis à l'homme de se défendre, de capturer sa proie sans risque pour lui, et dès lors de se nourrir aussi malgré l'environnement dangereux qu'il connaissait alors ? Qui peut dire quel est le génie qui a inventé la roue ? Saura-t-on un jour qui a inventé l'agriculture ? Découvrira-t-on qui a inventé la charrue entre le VI^e et le Xe siècle ?

Sachons rester humbles (le mot humble dérive de humain, qui lui-même dérive de humus, la terre).

Ainsi que le dit très justement le jeune prodige Jacob Barnett, il faut oublier ce que nous savons si nous voulons dépasser cette connaissance : « *I stopped learning and I started thinking and creating.* » Il s'agit d'abord de penser par nous-mêmes. C'est ce qu'ont fait Galilée, Copernic, Newton, Einstein, etc. (j'évite à dessein de parler de mes contemporains pour ne pas faire de jaloux).

On a fait grand cas dernièrement de la disparition de Steve Jobs, le patron et gourou de la firme Apple. Nous avons certes là un visionnaire, un

entrepreneur de choc mais certainement pas un génie. Personnellement, j'éprouve plus de respect pour Steve Wozniak, le co-fondateur de Apple, qui a été à la base de nombreuses inventions et innovations. Steve Jobs était meilleur vendeur, certes, mais Wozniak était meilleur inventeur et avait une attitude plus modeste (attitude qu'il garde encore d'ailleurs), que j'apprécie.

Quelque temps avant lui est disparu, Dennis Ritchie, le créateur du système d'exploitation Unics, devenu Unix, et qui a inspiré tout le monde de l'Open Source (Linux, dont le projet GNU a été imaginé par Richard Stallman mais dont le noyau a été inventé par Linus Torvalds). Il fut un visionnaire, avec son ami Ken Thompson, il fut le créateur du langage de haut niveau B qu'il développa ensuite finalement en C, le premier langage simple, propre, élégant et puissant qui a permis une explosion de développeurs (avant le C, il fallait programmer en langage machine ou en assembleur) et une quantité impressionnante de programmes informatiques ont ainsi pu voir le jour, et notamment tous les programmes informatiques dédiés aux sciences, les suites bureautiques, les jeux. Lui qui était le concepteur de Unix se réjouissait de la création de Linux. Le recensement de son apport à l'informatique serait bien trop long et nécessiterait plusieurs livres. Ses frères et sœur lui ont rendu hommage sur son site, rappelant combien gentil, attachant et généreux il était : <http://cm.bell-labs.com/who/dmr/> Le site imgur (entre autres) lui a rendu hommage : <http://imgur.com/IMFoU> L'article que Wikipedia lui a consacré est à lire absolument comme introduction à son oeuvre.

Certes, Dennis Ritchie n'est pas devenu riche, mais il a ainsi fait **gagner énormément de temps** aux développeurs de tout poil, des plus chevronnés aux plus enthousiastes débutants, mais également aux ingénieurs, aux chercheurs, aux artistes (image et cinéma) et nous pouvons le remercier pour la facilité avec laquelle nous travaillons et jouons maintenant avec les ordinateurs.

Il est mort après une longue maladie (cancer, problème cardiaques), à seulement 70 ans, certes pas dans l'indifférence générale, mais sans que les télévisions ne lui consacrent ne fût-ce qu'une heure de leur programme, comme on l'a fait partout pour Steve Jobs. Pourtant, c'est sur les épaules de géant de Dennis Ritchie que Steve Jobs et Bill Gates ont créé leurs

empires.

Si vous voulez voir à quoi peut ressembler un vrai visionnaire moderne (avec peu de moyens, comme quand Steve Jobs a commencé), voyez la vidéo de Pranav Mistry sur TED.com, qui a inventé la technologie de SixthSense, composé d'un ensemble d'appareils ne coûtant au total qu'une centaine d'euros !

Pranav Mistry : The thrilling potential of SixthSense technology | Video on TED.com (si vous ne parlez pas anglais, vous pouvez activer les sous-titres en une trentaine de langues).

Tout simplement, alors, je sens que je suis un « passeur » et c'est ainsi que je pressens ma complétude : comme au relais 400 mètres, je *passe le relais* à ceux qui nous suivent. En espérant de tout cœur que l'on nous dépassera et cela *le plus vite possible*.

Jean-Louis Dalès a créé un joli poème sur le temps qui passe : « Goutte à grain »

http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre32449.html#page_1

[10] Les lecteurs qui voudraient prendre connaissance des textes originaux ainsi que leur traduction, pourront visiter avec grand intérêt le site très complet du professeur Philippe Remacle (1944-2011) : <http://remacle.org/index2.htm> Le site est actuellement maintenu en son hommage par ses deux enfants, Anne-Sophie et Jean-François Remacle. Qu'ils en soient grandement remerciés. Notons également l'excellent site <http://gerardgreco.free.fr/> qui propose (entre autres) des traductions juxtaposées de textes latins et grecs.

Conclusion …provisoire

*« On dirait le Sud,
Le temps dure longtemps
Et la vie sûrement,
Plus d'un million d'années
Et toujours en été »*

Nino Ferrer, Le Sud

Ainsi que le rappelle si justement Paul Davies, selon David Deutsch, l'histoire de la science, c'est l'histoire de la physique qui vole (emprunterait le terme exact, me semble-t-il) des thèmes à la philosophie. Un rapport dialectique s'est créé depuis toujours entre la science (la vraie) et la philosophie : la philosophie ajoute des questions à chaque nouvelle avancée de la science et la science fait siennes ces nouvelles questions et s'efforce par tous les moyens d'y répondre. L'épistémologie, les mathématiques (LA mathématique, dirait Cédric Villani), l'évolution (l'histoire) sont au centre de toute avancée notable.

Pendant que je réfléchissais au concept de temps, du temps avait passé et je ne m'en suis pas aperçu. Pendant que j'ai réfléchi au temps qui est passé sans m'en être aperçu en réfléchissant au concept de temps, du temps s'est encore envolé. Et pendant que je réfléchis au temps qui s'est envolé en réfléchissant au temps qui s'est écoulé sans m'en être aperçu lorsque je réfléchissais au concept de temps, du temps – encore – a été grignoté…

Alors, arrivés à ce stade, pouvons-nous déclarer être plus avancés sur notre connaissance à propos du concept de temps ? Bien que je ne regrette absolument pas le temps consacré à cette étude, parsemée de découvertes étonnantes, de nombreuses nuits blanches à tourner et retourner une question, un problème, une hypothèse, j'éprouve malgré tout de sérieux doutes, car il y a tant et tant de choses à comprendre. Jusqu'à présent, il me semble que l'on ne fasse qu'entrevoir un petit quelque chose.

C'est déjà ça, me direz-vous.

Il faut *donner du temps au temps* dit-on. N'est-ce pas ce que j'aurai finalement fait au long de ces pages ?

Comme Saint-Augustin qui disait dans ses *Confessions* « si on ne me le demande pas, je sais », comme Wittgenstein dans ses *Investigations philosophiques*, « une brique, c'est cela » dit le maçon à son apprenti, en la montrant la fameuse brique, coupant court à toute nouvelle explication complémentaire, j'ai envie de répondre : ce qu'est le temps ? …voilà, c'est « ça », « cela même ». Car le temps nous imprègne. Le temps est inscrit dans nos gènes. À côté des cinq sens (toucher, voir, entendre, goûter, sentir), nous avons également le sens du temps qui passe (et même de temps à autre le sens de l'humour qui consiste à se moquer de nous-mêmes quand nous posons des questions très fondamentales).

À ce propos, la « bataille » entre *empiristes* et *rationalistes* me semble saugrenue : un cerveau sans les organes de sens qui l'abreuvent me semble tout aussi *plein d'inanité* que des sens qui *n'abreuveraient pas le cerveau* mais vivraient en autarcie. Le grand conteur philosophe Jean de La Fontaine l'a si bien démontré dans son öuvre « Les membres et l'estomac ». « Il faut comprendre que le rationalisme, en sa prétention scientifique, est particulièrement inapte à saisir, voire à appréhender l'aspect touffu, imagé, symbolique de l'expérience vécue. L'abstraction n'est plus de mise quand ce qui prévaut est le grouillement d'une nouvelle naissance. », écrivait le sociologue Michel Maffesoli dans « Éloge de la raison sensible » (Paris, La Table Ronde, 2005, p. 32). Maffesoli parle bien entendu du rationalisme naissant : quelques lignes plus tôt il écrit « au moment même où il se fonde, le rationalisme pose ses limites ». [140] Dans un article intitulé « Stupidity : What makes people do dumb things » paru en ce début avril 2013 dans le magazine *New Scientist*, Sally Adee nous rappelle que l'on peut être très intelligent dans certains domaines mais avoir des comportements stupides dans d'autres. Qui s'en étonnera ? À la question « Pourquoi ne sommes-nous pas tous des génies ? » elle répond : « Peut-être parce que les gens moins intelligents ont d'autres forces vitales et d'autres vertus. » On se souvient également que Jack Schulz et Ian Baldwin avaient démontré que les plantes aussi communiquent par voie chimique entre elles. Eh oui, l'intelligence

végétale existe aussi, bien que sous des formes différentes. Bernard Werber a, lui, construit sa série de livres passionnants sur le monde des fourmis en partant de l'idée que les fourmis aussi communiquent entre elles par des messages chimiques (Trilogie : Les Fourmis, Le Jour des Fourmis, La Révolution des Fourmis et Le Livre secret des Fourmis).

Ce n'est pas parce que nous ne parvenons pas à objectiver le temps (à le rendre *substantiel*) que celui-ci en perd nécessairement sa valeur ontologique. À l'extrême, même s'il n'existait pas de réel temps physique, le fait que l'humanité l'a inventé, n'est-ce pas une preuve de l'utilité pratique du concept ?

Je ne sais si le temps qui émerge avec l'espace, comme les pétales d'une fleur, avec son chatoiement de couleurs, avec son parfum attirant, est finalement un continuum ou une infinité discontinue d'entités discrètes, mais est-ce si important ?

« *Et rose elle a vécu ce que vivent les roses,*

L'espace d'un matin. » (François Malherbe (1555-1628), Consolation à Monsieur du Périer, 1599. C'est ce même Malherbe qui, sous l'impulsion de François 1er, révolutionna la langue française en l'épurant et en la rendant cohérente, pour en faire le joyau que nous connaissons.

Et l'on pourrait dire également : la mesure, la mesure, tout est dans la mesure. En ce sens, Protagoras d'Abdère (-490 -420) qui est le créateur de la formule « *l'homme est la mesure de toute chose* » serait le premier philosophe, non seulement sophiste, mais également le premier dialecticien qui ait appliqué à l'homme ce qu'Anaximandre de Milet (-610 -546), par ailleurs inventeur de l'« apeiron » (l'illimité, le principe originel) avait appliqué à la nature (l'univers naît de la séparation des contraires par le processus du « dinè » ou tourbillon).

Il arrive parfois de me demander si nous ne ferions tout simplement pas fausse route en essayant de *saisir le temps* et que la « vérité » pourrait être là, tangible, **évidente**, mais à cause de notre manière de penser, à cause de notre « culture de ce que nous tenons pour vrai », nous serions incapables de la voir.

Nous avons la fâcheuse tendance – attitude largement partagée – à *réifier* les concepts autant que faire se peut pour leur

donner quelque substance. On peut certes se poser la question de ce qu'est la « belgitude », cet art de vivre à la belge, avec son corollaire, le surréalisme et cette propension à se moquer surtout de soi-même, mais qui peut nous dire ce qu'est effectivement la « chaisitude » d'une chaise, la « canitude d'un chien » ou la « pluitude » de la pluie ? Je sais, ou du moins je pressens ce qu'est un homme libre mais qu'en est-il au fond de la « liberté » ? Est-ce parce que j'ai donné un nom que je sais ce que c'est vraiment ?

D'ailleurs, en réfléchissant bien et en n'oubliant pas ce que Wittgenstein nous a appris, n'utilisons-nous pas le mot « temps » à tort et à travers ?

Lorsque nous disons : « le temps me manque » ou « au temps pour moi », « il est grand temps de partir » ou encore « je suis arrivé juste à temps », nous utilisons le même mot pour couvrir des concepts fort différents.

Que pourrait dès lors être la temporalité, sinon simplement le fait que nous nous confrontons à notre propre finitude, que nous ne vivons qu'un temps ?

Nous touchons encore une fois au rapport entre le fini et l'infini, entre le continu et le discontinu. Vérité relative versus vérité objective.

Nous nous sommes interrogés sur certaines constantes (dites fondamentales) et certains rapports qui sont troublants : vitesse de la lumière indépassable, structure fine, brisure de symétrie, champs de Higgs qui donnent la masse aux particules en les ralentissant, dimensions fractales de l'univers, etc., rapports qui interviennent dans l'émergence et l'explosion de la vie, etc. Les liens réciproques qui unissent la matière, l'énergie, le temps (on pèse la matière avec des secondes maintenant ! Cfr l'expérience de Debs, Robins et Close) devraient nous aider à entrevoir le début d'une compréhension.

Plus la connaissance humaine avance, se développe, plus nous mesurons que l'étendue de ce que nous connaissons est dérisoire en rapport avec ce qu'il reste à découvrir. Le (très) relatif dans l'infini de l'absolu. C'est ainsi que les hommes vivent.

La chaîne Arte a diffusé, le 13 octobre 2012 un documentaire intitulé « L'illusion du temps », basé sur le livre « La Magie du Cosmos » du physicien américain Brian Greene, spécialiste de la théorie des cordes. Il

est possible de la regarder sur Youtube :
http://www.youtube.com/watch?v=DbpRiMnf6_I.

Vraiment, le temps est un thème « très porteur » en ces « temps de doute »…

Et déjà surgit un paradoxe : si le temps n'existe pas en soi mais émerge comme concept humain, pourquoi en discutons-nous tant ? Le temps ne serait-il que bavardage d'arrière-cour ?

Et de nouveau l'on voit une « course contre la montre » : saurons-nous saisir la chance qui est la nôtre d'en apprendre suffisamment pour faire en sorte que l'aventure humaine ne connaisse pas rapidement une fin stupide mais continue à perdurer ?

Certes, un immense géocroiseur peut nous anéantir ; une rencontre improbable avec un trou noir, avec un sursaut de champ magnétique solaire, peut facilement faire basculer l'humanité – notre humanité – dans le néant.

Le réchauffement climatique dû à l'effet de serre, conséquence de choix énergétiques humains nous enseigne tout de même que les effets de notre présence sur Terre peuvent avoir des effets dévastateurs non seulement pour nous-même mais pour toute la vie dans sa diversité.

Il fut un temps où l'asbeste-ciment, sous la marque Eternit était considéré comme LA solution pour tous les problèmes d'incendie. C'était sans se soucier des effets nocifs des particules conduisant à des cancers qui tuent dans d'affreuses souffrances ceux qui en sont atteints. Maintenant, les ouvriers qui désasbestent sont habillés comme des cosmonautes pour limiter les effets des particules oncogènes.

Sans compter les risques insensés découlant des armements : armes de destruction massive nucléaires, armes chimique, armes bactériologiques, virus transformés, organismes génétiquement modifiés (OGM) dont on ignore l'évolution à long terme, etc.

La réponse à toutes les questions scientifiques posées et à résoudre peuvent varier fortement selon que nous regardons **notre univers comme s'il était unique** ou si nous envisageons une myriade d'univers multiples – un **multivers**. Le temps pourrait très bien s'être figé à un endroit, dans un univers arrivé à une sorte de big crunch mais continuer cependant partout ailleurs son travail de création, de mouvement, dans

d'autres univers

Et que dire si l'hypothèse des **univers infinis** voire d'**infinités d'univers infinis** ? Cela donne certes le tournis, car dans ce cas, l'on pourrait envisager l'existence d'un temps objectif qui ne s'exprimerait que dans certaines conditions. Un temps figé à un endroit, des temps qui s'expriment à d'autres. Ou peut-être même une infinité de temps figés et une infinité de temps qui s'expriment.

Il est tout de même interpellant de constater que les plus grands cosmologistes et les plus grands physiciens en sont arrivés à se partager entre « temporalistes » et « atemporalistes ». Si la théorie de l'univers stationnaire a pris du plomb dans l'aile (Einstein fut le premier à le reconnaître), Hawking et Penrose ont montré que lorsqu'on descend de plus en plus bas dans l'infiniment petit, il est impossible d'éviter un point ultime où les équations de la physique cessent de fonctionner. Est-ce à dire qu'à ce stade, une nouvelle physique doit émerger ? Comme en physique, le vide n'est pas vraiment vide, qu'il *fluctue*, ce fluide quantique soudain peut se mettre à croître infiniment. Et la théorie de l'inflation éternelle nous promet un univers éternel, atemporel, créant des bulles-univers inflation à qui mieux mieux ! Mais il y a encore d'autres modèles d'univers éternels, cycliques, comme la théorie des univers de Neil Turok et Paul Steinhardt.

Alors, en définitive, l'univers (le temps) est-il éternel ou non ? Il semble bien que ce sera de la théorie quantique que l'on aura la réponse, mais celle-ci n'est pas encore suffisamment développée pour apporter un semblant de réponse définitive. Leonard Susskind est d'avis que même s'il y avait un début, celui-ci est de toute manière si éloigné de nous qu'il est vraisemblable qu'aucun indice ne subsiste de celui-ci.

Heureusement, cependant, il en reste quelque chose : la **mesure** même sinon du temps, du moins de **rapports**, de **relations** entre les événements, et dès lors la mesure du mouvement, ont progressé de manière spectaculaire (du moins dans notre petit Univers). Le physicien Julian Barbour fournit d'ailleurs une formule où le temps n'apparaît pas dans sa définition de la vitesse instantanée d'une particule (ce qui, par définition, paraît correct) (op.cit. <http://www.arxiv.org/abs/0903.3489>).

Einstein a été le premier à nous montrer que le temps et l'espace sont indissolublement liés et qu'ensemble, ils forment ce qu'il appelle l'espace-temps. Et si cet espace-temps lui-même était indissolublement lié à l'énergie (et donc à la matière) ? Après tout certains cosmologistes disent que le temps n'est apparu qu'au moment du Big Bang²³⁰; donc au moment où la matière est apparue également. Devrait-on dès lors laisser tomber l'espace-temps et parler de **continuum espace-temps-énergie-matière** ? Tiens tiens, ne dirait-on pas les « quatre éléments » constitutifs du réel ?

Et y aurait-il un lien subtil entre ces quatre éléments et les quatre forces fondamentales (électromagnétique, faible, forte, gravitation) ?

Que dire aussi des seules quatre dimensions que notre cerveau est capable d'appréhender de manière intuitive (trois dimensions d'espace et une dimension de temps) ?

De la suite des années, des saisons (encore quatre !), des lunaisons, des jours, du gnomon des Grecs, à la clepsydre romaine, du pendule de Huyghens, de l'horloge à quartz à l'horloge atomique, et maintenant l'horloge optique, que de chemin a été parcouru !

« В ишьс ы
б с н чн с и,
Г ды и с ю .
Ты, идн ,
ус л
чн с и,
Б юш и, б ю,
б ю.

Tu tourbillonnes dans l'intemporalité,
Le long de siècles sans fin,
Tu es vraiment fatiguée d'éternité,
O, dors petite terre bien aimée. »

Vladimir Simionovitch Vyssotsky
Traduction *Sarah P. Struve*

Le temps et surtout sa **mesure**, a ainsi un caractère, une portée **essentiellement pratique** : production agricole chez les Sumériens (il y a 5.000 ans déjà), organisation de la journée, du travail, des activités humaines. Pour ne pas rater un rendez-vous chez le dentiste ou chez le notaire, j'ai besoin de plusieurs coordonnées : spatiales (le cabinet ou l'étude se trouvent à un endroit déterminé, ville, rue, n° immeuble, éventuellement étage, à gauche ou à droite en sortant de l'ascenseur) mais également temporelles (année, mois, jour, heure, minute, qui finalement ne sont que des conventions sur lesquelles nous nous sommes mis d'accord) mais aussi de prévoir également une durée, un « laps de temps » à bloquer (une heure, 30 minutes, etc.).

Le GPS serait sans réelle utilité si l'on n'avait pas tenu compte de la relativité restreinte d'Einstein. Et là nous sommes dans une division du temps (durée) de la femtoseconde !

Les accélérateurs de particules, et donc le LHC (grand collisionneur de hadrons) et le RHIC (collisionneur relativiste d'ions lourds) ne pourraient fonctionner si l'on n'était pas capable de découper et donc de « voir » des particules à durée de vie infiniment petites ; Que fait-on en pratique dans un accélérateur de particules ? On les envoie dans un immense champ électromagnétique qui leur « transmet » une partie de son énergie à chaque tour effectué. La particule (ici des hadrons) deviennent de plus en plus énergétiques (donc, massives). Lorsque les particules ont acquis suffisamment d'énergie pour répondre aux exigences de l'expérience (le LHC devrait atteindre au final jusqu'à 8 téraélectronvolts (TeV), ce qui permettra, en lançant un hadron contre l'autre d'atteindre pratiquement 16 TeV !

Que se passe-t-il alors ? Les deux hadrons, au moment du choc, et s'ils sont bien dans la configuration presque parfaite voulue, vont être subitement ralentis, vont subir une **décélération totale** puisqu'au moment du choc, leur vitesse va être égale à zéro ! À ce moment, l'énergie cinétique ainsi que la matière se transforment en un temps infiniment court (le temps de Planck ?) en énergie pure, puis l'énergie contenue se retransforme aussitôt en d'autres particules de matière, tout cela

pratiquement instantanément. Seule la physique quantique est capable d'expliquer ce qui se passe alors, puisqu'on a affaire à une sorte de « soupe » qui ressemble très vaguement à la soupe primitive présente au moment du Big Bang.

C'est pour cette raison que six détecteurs, dont quatre de grande taille sont installés dans l'accélérateur, chacun avec une fonction bien définie (les deux détecteurs ATLAS et CMS ayant la lourde charge de détecter les bosons de Higgs, ces particules censées donner de la masse à d'autres particules).

À la conférence de presse de ce 4 juillet, un événement historique ! Il semblerait bien que ce fameux boson d'Englert-Brout-Higgs ait été identifié. C'est une confirmation éclatante du Modèle Standard qui prouve une fois de plus que la collaboration internationale pacifique est bien plus productive que toutes les sommes gâchées dans les investissements militaires, porteurs de misère et de mort.

Qu'en sera-t-il quand nous serons capables de mesurer la zeptoseconde, voire la yoctoseconde ? Plus nous allons dans la précision du temps, et plus nous allons dans la précision de l'espace. Plus nous sommes capables de mesurer avec exactitude l'espace, plus nous parvenons à évaluer l'énergie contenue dans cet espace de plus en plus restreint. Et d'autre part, plus nous nous enfonçons dans les limites de l'espace, plus nous ouvrons la voie à des outils qui permettent de « mesurer le temps » de manière beaucoup plus précise. Alors ?

Alors, quid du mystère (énigme) du temps ?

Les religions aussi variées qu'elles sont, lorsqu'elles arrivent à une contradiction dans leur propre discours, usent d'une sorte de « passe-passe », subterfuge grossier et parlent constamment de *mystères* : mystère de l'ubiquité de Dieu, mystère de sa nature, mystère de son origine, mystère de la résurrection, mystère de Jésus, mystère de la virginité de Marie, mystère de la foi même. Le terme identique de *mystère* possède dans la bouche des croyants un tout autre sens que celui d'énigme : il s'agit de connaissance qu'ont ceux qui sont *initiés* (seuls eux possèdent la révélation de la réalité cachée au plus grand nombre) : le

terme même de mystère vient du grec μῆϛ; τη ιον dont la racine est μϛ; (fermer). On se ferme à toute explication. C'est d'ailleurs la même racine que le mot mythe, mystification. C'est tout dire.

On s'arrête, on ne réfléchit plus à l'énigme et l'on déclare sans honte qu'il s'agit d'un « mystère ». Pourquoi s'arrêter en si bon chemin aurait dit l'empêcheur de tourner en rond ?

Jean-Pierre Vernant (1914-2007), historien et anthropologue français a réalisé une étude très complète sur les mythes grecs (il était le spécialiste de la Grèce antique) :

« Dans le panthéon grec figure une divinité qui porte le nom d'une fonction psychologique : Mnēmosunē, Mémoire. L'exemple, sans doute, n'est pas unique. Les Grecs rangent au nombre de leurs dieux des passions et des sentiments, Eros, Aïdōs, Phobos, des attitudes mentales, Pistis, des qualités intellectuelles, Mētis, des fautes ou des égarements de l'esprit, Atē, Lyssa. Bien des phénomènes d'ordre, à nos yeux, psychologique peuvent ainsi faire l'objet d'un culte. Dans le cadre d'une pensée religieuse, ils apparaissent sous forme de puissances sacrées, dépassant l'homme et le débordant alors même qu'il en éprouve au-dedans de lui la présence. Le cas cependant de Mnēmosunē semble particulier. La mémoire est une fonction très élaborée qui touche à de grandes catégories psychologiques, comme le temps et le moi. Elle met en jeu un ensemble d'opérations mentales complexes, avec ce que cette maîtrise comporte d'effort, d'entraînement et d'exercice. Le pouvoir de remémoration, avons-nous rappelé, est une conquête ; la sacralisation de Mnēmosunē marque le prix qui lui est accordé dans une civilisation de tradition purement orale comme le fut, entre le XIIe et le VIIIe siècles, avant la diffusion de l'écriture, celle de la Grèce. »

Jean-Pierre Vernant, *Mythe et pensée chez les Grecs*, Petite Collection Maspero, n°86, p. 81.[141]

L'autre grand spécialiste des mythes et de l'origine des religions est Charles Hainchelin, historien mort au champ d'honneur, héros de la Résistance, commandant des Francs Tireurs et des Partisans, abattu par des

miliciens français au service des nazis le 25 août 1944.

Dans son livre « Les origines de la religion », publié pour la première fois en 1935 Charles Hainchelin sous le pseudonyme de Lucien Henry, s'attaque même «– suprême offense ! – au mythe de Jésus :

« L'historien juif Flavius Josèphe, né en 38 à Jérusalem, publia en 93 ses Antiquités judaïques où, avec force détails, il donne le récit des événements qui se déroulèrent en Judée. Lui non plus ne mentionne pas Jésus et, pourtant, il parle d'autres Messies, du Samaritain, de Juda le Gaulonite, de Theudas, bref d'hommes qui, si nous comparions leur vie, leurs actions, leur influence avec celles de Jésus que relatent les Évangiles, ne jouèrent qu'un rôle de second plan. On pourrait nous objecter que, dans l'œuvre de Flavius Josèphe, plus exactement au XVIIIe livre des Antiquités judaïques se trouve le passage suivant :

« 1. Assaillis sans armes par des hommes bien préparés, beaucoup (de juifs) périrent sur place ; les autres s'enfuirent blessés. Ainsi finit l'émeute.

2. Et il vint vers ce temps Jésus, un homme sage si toutefois on le peut dire un homme ; car il était l'auteur d'actes merveilleux, maître des hommes qui reçoivent avec joie la vérité ; il attira beaucoup de Juifs comme aussi beaucoup de Grecs. Ce fut le Christ. Quand, sur la dénonciation de ceux qui étaient les premiers de chez nous, Pilate l'eut condamné à la croix, ceux qui l'avaient tout d'abord aimé ne cessèrent pas ; car il leur apparut, trois jours après, ressuscité de nouveau. Et les prophètes divins avaient prédit cela et dix mille autres merveilles sur lui. Aujourd'hui encore n'a pas disparu la secte des chrétiens nommés d'après lui.

3. Dans le même temps, un autre terrible coup frappait les Juifs. »

Lisons ce passage avec soin et nous conclurons qu'il est apocryphe, qu'il a été ajouté et attribué à Josèphe par un faussaire aussi naïf que pieux. Car si l'historien juif avait pu en rédiger la deuxième partie, il eût été chrétien ; or, il ne l'était pas. Comme l'écrivit Voltaire :

« Quoi, ce Juif obstiné aurait dit que Jésus était le Christ ? Quelle absurdité de faire parler Josèphe en chrétien ! »

Qu'il y ait interpolation, c'est l'avis de la plupart des auteurs, de tous ceux qui sont rompus à la critique moderne des textes ; c'est, entre autres, l'opinion du père Lagrange (de la Société de Jésus) et de Monseigneur Battifol qui, une fois certes n'est pas coutume, nous serviront de caution.

Cette interpolation apparaît nettement et coupe le cours du récit : 3 suit naturelle ment 1. Si la première partie de la citation que nous avons donnée se rapporte à la répression de l'émeute de Jérusalem, la troisième a trait à la déportation en Sardaigne de 4000 Juifs romains. Notons enfin que ce passage ne se rencontre pas dans le texte de F. Josèphe actuellement reconnu comme le plus ancien, celui dont disposait Origène – cet auteur nous apprend même que Josèphe ne croyait pas que Jésus fut le Messie (C. Celse, I, 47) – et qu'on le trouve seulement depuis Eusèbe (320) qui le mentionne dans son Histoire ecclésiastique.

Ce faux grossier prouve combien il a paru nécessaire aux Pères de l'Église, aux chrétiens, d'avoir sur la vie de Jésus des témoignages autres que ceux du Nouveau Testament. Dans son Histoire des Juifs, Josèphe parle encore d'un Jésus, fils d'Ananus qui troubla la fête des Tabernacles, fut arrêté et flagellé, puis libéré comme fou et tué lors du siège par les Romains ; l'interpolation relative à Jésus, fils de Joseph et de Marie, est rendue plus sensible encore par ce passage.

Enfin, nous savons, grâce à Photios, patriarche de Constantinople au IXe siècle, qu'un autre historien juif, Juste de Tibériade, né en Galilée et contemporain de Josèphe, son rival, auteur d'une Guerre des Juifs et d'une Chronique des rois juifs, & oelig;uvres aujourd'hui perdues, ne faisait aucune mention de la venue du Christ, des événements de sa vie, de ses miracles, de sa Passion.

La Mischna, les & oelig;uvres dites « tanaïtes » qui font aussi partie de la littérature juive d'alors, sont entièrement muettes. »

Charles Hainchelin, Jésus a-t-il existé ? (Le mythe de Jésus), in Les origines de la religion, Ed. Sociales, p. 247 à 293 [142]

La mythologie est entièrement subjective et est souvent rédigée a posteriori. L'histoire, également rédigée a posteriori, essaie, en se basant sur les faits et rien que les faits, de reconstruire la réalité dans sa diversité. Il y a également dans l'histoire, une part de subjectivité.

Pour ce qui concerne l'étude du **temps** il nous faut également distinguer ceux qui « y croient *dur* comme fer » et ceux qui soutiennent que le temps est un concept certes utile, mais une création humaine, le temps objectif n'existant pas.

Nous avons ainsi vu qu'il y a ceux qui croient qu'on ne pourra jamais objectiver le temps simplement parce qu'il n'existe pas. Ces **atemporalistes** soutiennent que le temps n'existe pas, qu'il faut dès lors le bannir définitivement des équations, si l'on veut réellement avancer dans la science.

De l'autre côté, d'une opinion contraire, nous avons les temporalistes qui soutiennent que le temps, même si l'on ne peut pas (encore) l'objectiver, a toujours existé et donc qu'il continuera d'exister éternellement.

Le théorème d'incomplétude de Gödel vient nous faire une petite apparition à des endroits où on ne l'attendrait pas…

Puis nous avons vu que parmi ces temporalistes, certains parlent de la naissance et de la fin du temps (des temps).

Si le temps existe, c'est-à-dire s'il est **objectivable** c'est-à-dire qu'il est possible d'une manière ou d'une autre de le mettre en évidence, de le « toucher du doigt », de le réifier, il faut que ce temps agisse sur tout, y compris sur l'ensemble (l'infinité) d'univers et sur l'infiniment petit, sur tout ce qui se crée et se transforme. …Et l'on pourrait même dire qu'il aurait une influence y compris sur Dieu lui-même, s'il avait l'heur d'exister.

Le principe du tiers exclu (aussi bien ontologique que logique) est une arme redoutable pour qui sait l'utiliser.

Pour David Hilbert,

« *Priver le mathématicien du tertium non datur [tiers exclu] serait enlever son télescope à l'astronome, son poing au boxeur.* »

David Hilbert, *Die Grundlagen der Mathematik* (1934-1939), p. 80

Il en est de même, me semble-t-il, du *principe de raison suffisante* de Leibniz, que, pour ma part, j'interpréteraï différemment, en ce sens qu'il nous oblige toujours à rechercher une cause objective à tout phénomène, et cela **sans aucune limite, ni dans l'espace, ni dans le temps**.

Personnellement, par paresse ou par confort peut-être, je me rangerais bien dans le courant qui soutient que le temps est en quelque sorte une « entité » (sans pouvoir la définir) qui permettrait aux choses, aux événements d'exister, une sorte de « support », d'« éther » de nature inconnaissable en l'état de notre technologie. Car quand on dit que l'Univers se dilate, il faut bien essayer d'expliquer dans quoi l'Univers se dilate : dans le vide ? Quel vide ? Et qu'est-ce que le vide *absolu* ?

En ce sens, pour le disculper, ce n'est pas le temps qui est responsable de notre décrépitude, le temps ne ferait que permettre à ce changement, cette décrépitude, de voir le jour, d'évoluer et que si cette décrépitude nous est défavorable, on ne peut dire qu'elle le soit pour le reste de la réalité : c'est simplement notre façon de voir la réalité objective de ce changement qui se termine fatalement par la mort que nous interprétons. Cependant c'est justement ce changement qui permettrait également plein d'autres choses : la mort de l'un peut être le début de la possibilité d'existence de l'autre. D'ailleurs quand on réfléchit bien au changement, on oublie que c'est justement ce changement qui nous a permis de naître, de grandir, d'évoluer, de devenir adultes, d'apprendre, de nous construire, etc.

Car ce sont des successions infiniment nombreuses de petites réactions, invisibles à l'œil nu mais que les biochimistes et physiologistes parviennent petit à petit d'élucider, qui à la longue, certaines se superposant à d'autres, certains éléments accélérant le processus, d'autres le ralentissant, qui nous amènent de l'enfance à l'adolescence, de l'âge mûr à la vieillesse, et finalement à la mort biologique.

Si nous réfléchissons bien, nous pourrions dire que c'est également **le temps qui est responsable de la construction du miracle de la vie**. Deux cellules séparées se rencontrent, fusionnent, se développent, et donnent après une série de processus extrêmement compliqués, chaotiques, finalement un nouvel être humain, notre bébé, notre enfant ! Le temps et l'espace permettent cela.

Pour un peintre, un sculpteur, un musicien, et en général tout artiste, le temps est son allié le plus précieux : c'est lui qui lui permet de créer, de construire, d'élever une statue. Il faut de la patience, du savoir, du savoir-faire, du génie parfois, pour permettre à la Joconde, au David, au Taj Mahal, et à tous les innombrables chefs-d'œuvre de voir le jour.

L'œuvre est ainsi la mémoire de tout le cheminement qui va de l'idée, l'envie, le besoin de créer, jusqu'à son épanouissement. Existe-t-elle également pour l'univers dans sa totalité ? Lorsque nous voyons par une belle nuit sans nuages, la Voie Lactée et ses myriades d'étoiles, n'est-ce pas déjà comme une « photographie » de l'univers ? Mais le temps de l'univers est fort éloigné du temps des humains.

S'il en est ainsi, et s'il existe une « mémoire » de la totalité des événements qui se sont produits dans l'univers (ou les univers), on pourrait alors « repasser » le film de chacun de ceux-ci, à vitesse rapide ou lente, les analyser, et peut-être voir ce qui pourrait nous aider à nous en sortir dans cet immense désert de solitude (jusqu'à présent, nous ne sommes pas parvenus à détecter une autre intelligence extra-terrestre). C'est d'ailleurs un peu ce que font les cosmologistes avec leurs modèles : Modèle standard, modèle d'Einstein, Modèle de Friedmann-Lemaître, Univers de Gödel, de de Sitter, de Milne, Univers fractal, ekpyrotique, etc.

Par contre, si le temps n'existe pas, et si on le démontre un jour, il faut le supprimer définitivement de toutes les équations physiques et chimiques. On ne parlerait plus d'espace-temps : on ne parlerait que d'espace, d'étude de distances, de processus, d'interactions, de relations réciproques. Cela pourrait être possible, mais je crois qu'on perdrait là quelque chose de bien pratique. Un peu comme les couleurs : il s'agit bien sûr d'ondes de différentes fréquences, mais nous êtres humains, nous avons la capacité merveilleuse de voir chaque couleur comme différente, et de nous esbaudir de ses efflorescences, de leur jeu subtil.

En définitive, me direz-vous, est-ce à dire que je n'aurais pas d'opinion véritable sur le sujet ? À ce stade de la réflexion, je dois reconnaître que je me suis personnellement fait une sorte de « nuage d'opinion », basée sur une intuition qui n'est évidemment pas une preuve.

Et, finalement arrivé ici, je dois malgré tout faire le point.

Et j'en viens à ce dilemme à la Robert Frost :

- soit c'est le temps (la durée ou succession de durées) qui en permettant à l'espace de se créer, de se développer, est le démiurge du mouvement,
- soit c'est l'espace et ses degrés de libertés qui en permettant au mouvement de se créer, d'émerger par le déplacement de matière ou d'énergie, crée en quelque sorte le temps. L'un des deux pourrait être absolu, l'autre relatif. Ainsi, l'espace, en se créant, permettrait au temps de surgir ; Contrairement à la mythologie, Chronos serait alors le fils de l'Espace qui se crée.

Pourrait-on, comme Etienne Klein poser le problème : « Le temps accueille-t-il les événements ou en émane-t-il ? »

Si nous faisons le tour de ce que nous avons parcouru ensemble dans ces modestes réflexions, nous devons distinguer :

- le temps physique intrinsèque « objectif », comme abstraction, pour l'heure inconnaissable et que personne ne parvient à « cerner » puisqu'il serait le fondement de tout ;
- l'axe d'un temps (la droite du temps) allant de moins l'infini à plus l'infini qui serait une sorte de « support » d'un temps absolu ou qui permettrait de se le représenter ;
- le « cours du temps », c'est-à-dire le mouvement, le devenir, le processus que l'on pourrait *pour se forger une image*, placer sur la droite du temps ;
- la « flèche du temps » (ou plutôt flèche du mouvement) qui donne un sens aux processus et qui serait due à la causalité, à l'entropie ; elle empêche tout retour en arrière, vu que tout est relié à la cause précédente et que les causes présentes sont responsables de l'« à venir » ;
- le temps humain, cyclique, comprenant le « concept » de temps, la durée, le devenir, la naissance, la mort, temps tel que nous le ressentons et le vivons et qui nous permet d'organiser notre vie ;
- une sorte de « temps consensus », temps « conventionnel » sorte d'artefact, de « truc » qui nous aide à pointer du doigt, à mesurer avec une relative bonne précision, un événement, une rencontre, un

accident.

Ces distinctions peuvent paraître (sont ?) purement « subjectives », conceptuelles et ne permettent pas d'apporter de réponse finale, définitive, mais elles montrent du moins qu'il est possible et souhaitable d'aller plus loin dans la réflexion et donc dans la connaissance.

Avec Paul Davies, je suis persuadé que le 21^e siècle sera celui qui nous fera le plus avancer dans la compréhension du temps : il a énormément d'écrits, de revues, d'essais, de recherches concernant le concept de temps

Pour ma part, à la lumière de ces quelques réflexions, j'en viendrais presque à être persuadé – sans pouvoir le moins du monde le démontrer -, que **le temps pourrait n'être qu'une illusion**, un leurre ou si l'on veut, un « miroir aux alouettes » (Eulenspiegel), dû au fait que nous essayons d'abstraire le temps du mouvement ; que seul existe le changement, c'est-à-dire le mouvement (le déplacement, puis la transformation) de la matière (de l'énergie) dans l'espace à autant de dimensions que notre science pourra en découvrir et notre imagination fertile jamais en envisager ; que ce mouvement est une suite ininterrompues de causalités ; ce mouvement de la matière ou de l'énergie est dû à plusieurs – voire une infinité (de) – degrés de liberté dans l'espace à n dimensions (*les espaces des n possibles*) dont nous ne voyons, percevons que les trois dimensions d'espace et une que nous nommons, faute de mieux, dimension du temps, et qui ensemble, forment ce qu'Einstein a appelé l'*espace-temps*.

Dans *Flatland*, Edwin Abbott décrit un monde où une des dimensions n'existe pas (la 3^e dimension : haut et bas). Pourtant, dans ce monde, le mouvement est possible et le temps est lui aussi présent.

Ce monde à deux dimensions a également fait l'objet d'un livre passionnant écrit par Alexandre Kewatin Dewdney, professeur de science informatique à l'Université de Western Ontario, livre intitulé « *Le Planivers* », publié aux éditions Londreys en 1985.[143]

On pourrait en allant plus loin, envisager un monde à une seule dimension : le mouvement y serait également permis, bien que dans une seule direction et dans les deux sens (devant-derrrière ou si l'on veut, à

gauche et à droite si l'on l'observe du dehors) et le temps existerait aussi. Dans la théorie des cordes, l'élément fondamental, la corde (ouverte ou refermée sur elle-même) possède déjà une dimension : donc, le temps semble être déjà présent.

Le monde imaginaire conçu par le mathématicien Jérôme Durand-Lose, univers à une seule dimension, un peu comme une Machine de Turing, allie l'élégance des couleurs à la simplicité et parvient à créer une richesse infinie. Jean-Paul Delahaye consacre un article au « monde des signaux » de Durand-Lose, paru dans Pour la Science de mars 2014, n°437, pages 90 à 95.

Mais qu'en est-il d'**un monde à zéro dimension** (un point donc) où le temps subsisterait ? Étrange, n'est-ce pas ? Le mouvement y serait impossible et le temps n'aurait, malgré son existence (si cela est possible), aucun effet, aucune manifestation. Mais dans ce cas peut-on encore parler de temps ? Est-ce là encore un *temps* ?

Lorsque nous regardons une droite (en fait un segment de droite), nous pouvons imaginer qu'elle vient de l'infini et se perd dans l'infini. Cependant, si nous la regardons « par la tranche » (terme impropre puisqu'une droite ne peut pas avoir de tranche), nous ne verrions qu'un seul point, que ce soit dans un sens ou l'autre.

Lorsque nous regardons un plan (un segment de plan), nous voyons une surface constituée d'une infinité de droites qui se touchent (ou bien encore une droite qui se déplace sur une perpendiculaire). Mais lorsque nous regardons le plan « par la tranche », nous ne voyons plus qu'une droite, partageant le plan en deux, et ayant deux fois 180 degrés.

De la même manière, lorsque nous regardons un espace à trois dimensions (par exemple un cube), nous pouvons le regarder par une des faces et ne voir plus qu'un plan, une surface.

Mais si maintenant nous regardons le cube de manière à ce que deux sommets opposés soient sur une seule droite, nous voyons une sorte de point d'où partent trois droites avec des angles de 120 degrés. Bien évidemment, un tétraèdre donnera le même schéma, puisqu'un cube peut être divisé en quatre tétraèdres réguliers.

Reproduisant ce schéma avec un espace-temps (à quatre dimensions) et alors que nous faisons coïncider deux sommes opposés, nous regardons

dans cette direction, nous voyons un point d'où partent quatre droites partageant ce plan en quatre parties égales et des angles de 90 degrés.

Le « cubane » permet de s'en faire une représentation : il s'agit d'une sorte d'hypercube composé de 8 atomes de carbone formant un premier cube et de huit atomes d'hydrogène prolongeant chaque sommet.

On peut imaginer ainsi une manière d'entrevoir les espaces à plus de quatre dimensions. C'est un exercice de l'esprit qui exige de faire travailler notre imagination de manière intensive mais qui permet au moins d'entrevoir les espaces plus complexes. Les films « Dimensions » de Jos Leys, Etienne Ghys et Aurélien Alvarez sur le site http://www.dimensions-math.org/Dim_reg_F.htm ou http://blip.tv/dimensions/dimensions_1_francais_ipod-1782539 permet de voir comment imaginer ces dimensions (il y en a une série très didactique qui constituent une excellente initiation à la topologie).

Selon Craig Callender, Professeur de philosophie à l'Université de San Diego, en Californie, « *l'Univers est peut-être dépourvu de temps, mais si on le décompose, certaines de ses parties peuvent servir d'horloges aux autres. Le temps émerge ainsi de l'a-temporalité. Nous percevons le temps parce nous sommes, par nature, un de ces éléments de l'Univers.* » Pour la Science, Numéro spécial, n°397, novembre 2010.

« Zénon ! Cruel Zénon ! Zénon d'Élée !

M'as-tu percé de cette flèche ailée

Qui vibre, vole, et qui ne vole pas !

Le son m'enfante et la flèche me tue !

Ah ! le soleil . . . Quelle ombre de tortue

Pour l'âme, Achille immobile à grands pas ! »

Paul Valéry, Le Cimetière marin.

Même au niveau subquantique, je ne crois pas que la réalité soit statique : il nous manque seulement un ou des outil(s) suffisamment précis qui nous permettraient de percevoir les infimes changements, les infimes déplacements pour qu'ils soient mesurables et quantifiables les uns par rapport aux autres (avec la condition que l'outil ne vienne pas interférer avec la mesure). Puisque l'univers **est perpétuellement changement**, il n'y a aucune raison de penser que l'infiniment infiniment petit soit statique,

à quelque degré que ce soit.

Après tout, il se pourrait peut-être que les cordes elles-mêmes soient composées d'une infinité de sub-particules qui prises ensemble donnent l'illusion d'une corde ;

Le passage d'une dimension à l'autre s'effectue-t-il de manière continue ou discontinue ? La découverte des fractales par Benoît Mandelbrot est peut-être un début de réponse.

Car que dire des diverses (multiples) *dimensions du temps et de l'espace* ? Devrait-on, parce que nos organes de sens ne nous permettent de saisir que trois dimensions d'espace et une de temps, penser qu'il n'existe pas de dimensions supplémentaires ?

Bien sûr, des physiciens d'avant-garde parlent de onze dimensions (comprenant les trois dimensions que nous connaissons, plus le temps, considéré comme la quatrième depuis Einstein, et sept autres *repliées sur elles-mêmes*. Pour ma part, je verrais ces autres dimensions non pas nécessairement repliées sur elles-mêmes, mais composant un espace orthogonal plus complexe, bien entendu impossible à voir dans notre univers à 4 dimensions.

Le livre Flatland de Edwin Abbott à propos d'un univers à deux dimensions plus le temps, permet de se faire une idée.

Mais également, pourquoi se limiter à onze ? Pourquoi pas cent onze, mille cent onze, des milliards de dimensions, voire une infinité de dimensions ? La grandeur de l'esprit humain est de pouvoir (même si elles n'existent pas, ce qui reste à prouver ;) **imaginer une réalité aussi profonde** que celle qui existe. L'infini est-il inscrit dans nos gènes ? Au niveau artistique et poétique, les figures impossibles de von Koch, d'Escher, de Leys, de Browne ou de Penrose nous ouvrent des horizons d'une très grande beauté. Et peut-être les monstres de Jérôme Bosch (aussi connu comme Hieronymus Van Aeken Bosch, 1450-1516) existent-ils dans un autre univers ;

J'aurais presque la conviction intime que les transformations finies de la matière (et l'antimatière) en énergie (et anti-énergie ?) suffiraient à expliquer le devenir, l'irréversibilité. Que les transformations physiques et corollairement chimiques, même si elles pouvaient être réversibles (en grande partie ? j'en doute ; toutes ? j'en doute encore plus)

individuellement (à l'échelle quantique), ne pourraient l'être au niveau macroscopique, à moins d'avoir à disposition de l'énergie en quantités presque infinies. Que de toute façon il manque au niveau fondamental une sorte d'algorithme qui permettrait ; s'il ne contient aucune erreur et cela resterait à prouver ; de revenir en arrière pour *défaire* toutes ces transformations. Sans compter que le principe d'incertitude est un mur qui nous empêche d'aller de l'avant. Et ce mur n'est pas près d'être franchi. Ce principe d'incertitude (ou mieux relations d'indéterminations), qui a été à la naissance d'incompréhensions notoires entre Albert Einstein (Dieu ne joue pas aux dés ! Disait-il) et le grand physicien danois Niels Bohr (1885-1962) (Cessez de dire à Dieu ce qu'il doit faire, lui rétorquait-il), principe dû au physicien allemand Werner Heisenberg, nous apprend qu'il est impossible de connaître à la fois la vitesse d'une particule et sa position exacte (à cause de la dualité onde-particule, découverte par Louis de Broglie en 1924, on préfère parler de distribution spatiale). Dirac parlera lui, de *particlonde*. On pourrait parler également de corpusculonde.

À ce propos, une expérience récente menée par Sébastien Tanzilli du Laboratoire de physique de la matière condensée à Nice (CNRS) en collaboration avec le Laboratoire matériaux et phénomènes quantiques à Paris (CNRS et Université Paris Diderot) a consisté à superposer le résultat de deux configurations (ouverte et fermée) à l'aide d'un miroir semi-réfléchissant quantique sensible à la polarisation horizontale et verticale. Via une polarisation mixte, on crée une superposition quantique des états ouvert et fermé de l'interféromètre. Sébastien Tanzilli a eu ensuite l'idée d'utiliser des paires de photons intriqués ; puis, en faisant varier la polarisation du photon-jumeau et donc nécessairement de l'autre également, il est parvenu à faire varier la superposition des états corpusculaire et ondulatoire, passant ainsi d'un comportement purement corpusculaire à un comportement purement ondulatoire et vice versa. Gageons que cette découverte aura des répercussions importantes, non seulement en physique théorique mais également dans des applications industrielles : nouvelle génération de transistors, bond dans la réalisation d'un ordinateur quantique, etc.

Si l'on ne sait pas dire avec une précision absolue où se trouve la particule en même temps qu'on connaît son mouvement, le principe d'exclusion de Wolfgang Pauli (1900-1958) nous apprend que deux fermions (par exemple deux électrons) ne peuvent pas se situer au même endroit dans le même état quantique. Dans une même mesure, on peut dire qu'il est impossible de connaître l'énergie d'une particule en même temps que l'instant précis où cette mesure est effectuée : le même principe d'indétermination joue.

Et que penser de la non-localité du paradoxe EPR ? Est-ce le temps qui disparaît ou au contraire est-ce l'espace qui est aboli (on parle de non localité) ? Et la *simultanéité* est-elle certaine, absolue ou n'est-ce une fois de plus qu'un point de vue (endroit d'où l'on regarde) ? À moins que les particules ne se trouvent en réalité pas seulement à l'endroit où l'on croit mais *partout* à la fois.

Bref, pour utiliser une formule « imbibée du concept de temps », *ce n'est pas demain la veille* ; Et que dire encore du *théorème d'incomplétude* de Gödel qui stipule qu'il existe dans cette théorie des énoncés qui ne sont pas démontrables et dont la négation n'est pas non plus démontrable ! Le temps ferait-il partie de ces problèmes *indécidables* ?

Donc, si on me demande « qu'est-ce que le temps ? », je dois reconnaître qu'en définitive, je n'en sais fichtrement rien et il est même possible que personne ne puisse jamais percer son secret (étrange, n'est-ce pas : l'adverbe jamais contient du temps).

Cependant, grâce « aux vides », aux espaces qui sont créés entre les événements, cela nous laisse une sorte de « marge » qui nous permet de voir, de ressentir et peut-être d'envisager de comprendre la succession d'événements qui font l'histoire de notre Univers, de notre galaxie, de notre système solaire, de la formation et l'évolution de notre merveilleuse Terre, et par-delà, l'émergence de la vie et ses transformations successives qui ont abouti à l'espèce humaine qui réfléchit à cela. Ce cursus n'est absolument pas terminé et il nous appartient d'essayer de saisir dans quelle direction nous allons et ce faisant, de faire les choix les plus heureux (les moins malheureux) pour notre humanité.

Certes, le malheur des uns peut faire le bonheur des autres et nous savons que l'extinction des dinosaures à la frontière entre le Crétacé et le Tertiaire, a été par contre pour les mammifères une chance énorme, et nous les humains en sommes les plus grands bénéficiaires.

On peut par contre, en envisageant l'objectivité du temps, soutenir que même si hic et nunc on ne peut **encore** mettre en évidence ce caractère objectif, rien ne nous empêche d'avancer, de faire et refaire des expériences multiples, peut-être à des niveaux d'énergie qui ne nous sont pas encore possibles, jusqu'à ce que le Graal du temps soit percé.

L'infinité des ondes baignant notre Univers, ondes de toutes sortes, réelles et virtuelles constituent la seule réalité. Nous savons que ces ondes vibrent en permanence, constituant des cordes et en aval les particules. Ces ondes ne sont pas n'importe où mais sur des branes, sortes de « surfaces de contact entre Univers ». Les vibrations infinies s'additionnant, s'opposant et s'annihilant par endroits mais en des points précis, l'addition de ces vibrations créerait des particules en mouvement. L'addition de ces mouvements créerait des processus et les processus amèneraient au final le changement, les transformations physiques telles que nous les connaissons.

L'histoire de notre Univers, qui ne serait qu'un univers « banal » parmi des milliards d'autres univers, ne serait au final que l'ensemble de ces transformations physiques

Après tout, personne n'a encore pu mettre en évidence la réalité du graviton alors que nombreux sont les chercheurs qui sont persuadés de son existence.

De même que les ondes gravitationnelles une fois trouvées (il se pourrait bien que le physicien australien David G. Blair y parvienne également grâce à son détecteur interféromètre-laser et à son horloge hyper-précise au saphir), pourraient démontrer l'existence du graviton, il est possible qu'il en soit de même pour le temps via une sorte de *temporon* ou *chronion*.

Il y aurait donc dans cette hypothèse des ondes **temporelles** qui, une fois mises en évidence, pourraient attester de l'existence de « bosons » de temps, appelons-les donc **chronions**. Un peu comme les bosons de Higgs permettent aux particules fondamentales de capter de la masse, ces

chronions seraient en quelque sorte des bosons intermédiaires de temps qui donneraient aux particules la possibilité d'**exister dans le temps**. La symétrie propre au temps permettrait de comprendre le passage de particules virtuelles en particules réelles. Le vide ne serait pas vide, mais « rempli » de particules réelles ET virtuelles.

Il est également possible que l'Univers lui-même possède une sorte d'onde propre, qui va du Big Bang au Big Crunch et vice versa, avec une amplitude et une fréquence déterminées. La période inflationniste étant une période où l'amplitude de l'onde s'est brusquement accélérée. Une déformation gigantesque de l'espace-temps ? Cette déformation a-t-elle laissé des traces dans la « musique de l'univers » ? Comment se fait la résorption de l'onde ? Quels en sont les processus dissipatifs ? S'atténue-t-elle de manière continue ou accélérée ? Comment la transformée de Fourier peut-elle nous aider à retrouver les ondes primitives ? Y a-t-il différentes gammes dans la musique de l'Univers ?

En plus du *fonds diffus cosmologique* qui est le rayonnement électromagnétique (également connu comme rayonnement à 3 Kelvins, issu du Big Bang, il se pourrait qu'il y ait également une onde primordiale gravitationnelle. L'inflation serait-elle une autre manifestation de cette onde ?

Le physicien Etienne Klein avait quant à lui l'habitude de dire au début de ses conférences : « vous ne sortirez pas d'ici en sachant exactement ce qu'est le temps ». Que de chemin parcouru néanmoins grâce à lui !

Mais, en définitive, est-il bien nécessaire d'arriver à objectiver le temps ? Quand nous analysons le cheminement de la science par rapport à *l'origine du monde*, nous voyons que cette origine s'éloigne de nous de plus en plus, au fur et à mesure des découvertes scientifiques fondamentales. Cette origine est actuellement «> et selon les connaissances que nous avons acquises «> à environ treize milliards sept cents millions d'années terrestres. Et demain ? Combien reste-t-il à l'humanité d'espace de temps pour comprendre son univers (son origine, sa fin) et pour se comprendre lui-même ?

Mais ai-je vraiment besoin de savoir ce qu'il y avait avant « l'origine » ? Non, je n'en ai pas besoin au sens biologique, organique du terme, me semble-t-il. C'est plutôt par une sorte de nécessité intellectuelle, un besoin

psychologique intellectuel de savoir, une sorte de manque que l'homme se penche et se penchera sur ses origines.

Le « mystère » persiste et persistera peut-être éternellement.

Pour ma part, c'est ainsi que je paraphraserai la réponse de Laplace à Napoléon (« je n'ai pas besoin de l'hypothèse de Dieu »). Car en quelque sorte, faire intervenir une origine première quelle qu'elle soit, quelque puissante puisse-t-elle être ou même un dieu ou toute autre divinité, entité, être tout puissant (combien puissant ?) ne fait que déplacer le problème : et ce dieu, qui l'a créé ? Un autre architecte, peut-être ? Et cet architecte, qui l'a créé, un autre démiurge, peut-être ? Et lui qui l'a créé ? Etc.

A moins bien sûr de DECIDER (ou de CROIRE) que dieu (ou la matière) s'est créé(e) lui-même (elle-même). Si l'on suit cette voie, on n'est guère plus avancé qu'avec cette croyance (aujourd'hui bien entendu abandonnée) qui prétendait que l'univers serait un empilement de gigantesques tortues

Le fait que l'irrationnel fasse irruption dans de nombreux domaines et que les récentes recherches en neurosciences tendent à démontrer que l'irrationnel est solidement ancré dans nos gènes et a joué un rôle clef dans le développement humain, en jouant un rôle de rassureur face à des événements inexplicables : cataclysmes, foudre, tempêtes, invasion de criquets, pestes, etc. (phénomènes plutôt inexplicables étant donné les connaissances de l'époque).

Nous savons aussi que les sectes les plus dangereuses se servent de procédés qui tirent profit de la situation de faiblesse dans laquelle se trouve la victime : lorsque tout va mal, on a tendance à s'accrocher à tout et à n'importe quoi, y compris à croire à des fadaises « bien enrobées ».

Contrairement à Edmond Blattchen, animateur de l'émission « Noms de dieux » diffusée par la RTBF, qui prône, en exergue de son émission, la citation d'André Malraux « *Je pense que la tâche du prochain siècle, en face de la plus terrible menace qu'ait connue l'humanité va être d'y réintégrer les dieux.* » je partagerais plutôt l'opinion de Georges Charpak qui, dans son livre coécrit avec Henri Broch « Devenez sorciers, devenez savants » (Ed. Odile Jacob, Sciences, avril 2002 [144]) , pour expliquer la situation paradoxale que nous connaissons actuellement : le niveau de croyance dans les superstitions est *directement* (et non inversement) lié au

niveau scolaire (! !) explique :

*« En tant que moyen de communication, l'écrit permet une analyse détaillée, construite, critique et disponible sur un intervalle de temps conséquent, alors que les médias actuels font une place grandissante à l'image instantanée et aux stimuli qu'elle déclenche. Cette substitution du couple **symbole écrit + analyse étayée** par le couple **image visuelle + sensation immédiate** a pour conséquence un remplacement progressif et sournois de la raison par la sensation. Or, si l'on s'investit avec les tripes, cela ne doit tout de même pas empêcher de faire aussi travailler l'encéphale. » (p. 199)*

La multiplication des jeux télévisés où le raisonnement, la construction du savoir sont remplacés par une sorte d'empilement informe de connaissances brutes : de noms, de dates, d'événements disparates va également dans ce sens.

C'est tout le contraire d'un jeu d'échecs, inventé par le sage brahmane Sissa, en Inde, il y a 5.000 ans. Le roi Belkib, qui s'ennuyait ferme (un Poussah s'ennuie toujours) promet une récompense exceptionnelle à celui qui parviendrait à le sortir de son spleen. Le Sage Sissa inventa le jeu d'échecs : un simple plateau de 64 cases alternativement blanches et noires, 16 pièces de chaque couleur représentant grosso modo les différentes classes sociales (un roi, une reine, deux nobles, deux prélats, deux chevaliers et 8 soldats). Les mouvements sont strictement réglementés et les deux opposants doivent faire preuve d'ingéniosité, de réflexion, de stratégie et de tactique pour vaincre. Le roi Belkib aurait été tellement impressionné qu'il aurait promis à Sissa « tout ce qu'il voudrait ». Sissa aurait répondu qu'il se contenterait d'un simple grain de riz pour la première case, de deux grains pour la seconde, de quatre grains pour la troisième, et ainsi de suite en doublant le nombre au fur et à mesure. Le roi Belkib qui manifestement n'était pas un grand mathématicien, accéda à la demande de Sissa. Mal lui en prit, car il aurait dû donner à Sissa plus de neuf milliards de milliards de grains, quantité qu'aucun roi n'a jamais possédée sur Terre.

À l'ère de l'informatique, il est curieux et étonnant que l'on n'ait pas encore inventé un jeu d'échecs en trois dimensions (n'oublions pas le temps non plus puisqu'une horloge est toujours associée à une partie) où

les cases seraient remplacées par des cubes et où les mouvements se feraient non plus sur un plan, mais au sein d'un volume. Ce serait pourtant un excellent incitant pour visualiser la géométrie dans l'espace (trois dimensions + le temps).

La réflexion, l'étude, la connaissance structurée est le meilleur rempart contre la superstition de tout acabit.

Il est donc nécessaire, primordial de réintégrer le livre, la monographie, l'article construit, l'essai et le RELIER le cas échéant à l'image, au film afin de construire une histoire, et donc y réintégrer en quelque sorte le temps, pour renforcer le vrai savoir.

Il est même possible que le sens premier de « religion » (provenant soit du latin *religare*, relier, soit d'un autre verbe latin *relegere*, ramasser) provienne des liens que nos ancêtres ont tissés entre les événements terrestres (végétaux, cultures, qui poussent) et événements sidéraux (soleil, lune, étoiles).

De deux choses l'une :

- soit le premier principe de la thermodynamique est vrai (rien ne se crée, rien ne se perd, tout se transforme) et alors il faut en inférer que l'univers a existé de tous temps et existera toujours et réfuter en conséquence l'existence d'un quelconque dieu *créateur*, car autrement on nage en pleine contradiction (quoique cela ne dérange pas certains philosophes) ;
- soit le premier principe de la thermodynamique est faux : mais alors que les tenants du créationnisme le prouvent ; et qu'ils montrent ce qui a décidé le créateur de créer (causalité des causalités ?).

Je leur souhaite bon courage et persévérance dans l'effort éternel ! La lumière de la connaissance aussi petite soit-elle, survient toujours au bout du tunnel de l'ignorance.

Michele Angelo Murgia

« Le vaste monde n'est qu'un grain de poussière dans l'espace.

Toute la science des hommes n'est que mots.

Les peuples, les bêtes et les fleurs des sept climats sont des ombres.

Et le seul résultat de la méditation perpétuelle est le néant. »
Omar Khayyâm.

Tout commentaire, avis, observation, critique sur cette modeste réflexion est non seulement la bienvenue mais vivement encouragée et je souhaiterais que l'on approfondisse ensemble chacune des notions que le temps comporte pour réaliser une sorte d'« &oeilig;uvre collective » : IN TEMPORE VERITAS !

vendredi , 18 avril 2014

N.B. Il est patent, évident, que tous les arguments pro et contra concernant le **concept de temps** peuvent être utilisés pour comprendre le **concept d'espace** : pas plus que personne n'a réussi à *toucher le temps*, personne n'a jamais réussi à *toucher l'espace* et de la même manière qu'on « mesure le temps » en prenant pour jalon, pour repère des positions des aiguilles ou des chiffres apparaissant sur l'écran de la montre, on « mesure l'espace » en prenant pour repères des objets ou des chiffres apparaissant sur l'écran d'un appareil. L'espace est-il le support, le théâtre, la scène, le cadre où la réalité fait son show ou bien n'est-il que le résultat des relations qu'entretiennent les particules de matière (ou d'énergie) entre elles ?

Dans le premier cas, il pourrait exister de toute éternité et n'arrêterait jamais d'exister, dans l'autre cas, il émergerait des changements dans les relations qu'ont les particules (l'énergie), entre elles.

Remarque en passant : rappelons cependant qu'Einstein a démontré dans la relativité générale, que le temps et l'espace étaient indissolublement liés en une sorte de continuum qu'il appelle l'espace-temps. L'un ne peut exister sans l'autre. « L' espace-temps réagit à la présence des corps, il se distord et se distend eu égard à la distribution de masse et d'énergie », dit Aurélien Barrau, « c'est un peu comme si dans l'étrange partie d'échecs cosmique, la morphologie des cases devenait la conséquence de la distribution des pièces ».) Les termes mêmes utilisés « indissolublement liés » devrait faire *tilt* dans la tête de tous les physiciens : n'est-ce pas là un

synonyme évident d'*intrication* (*entanglement*) ?

Ne dit-on pas des amoureux qui *se séparent* qu'ils *créent de l'espace* entre eux ? Bien évidemment, l'espace sous-tend une certaine géométrie (avec ses lois de l'espace) .

L'évolution des différentes géométries mises en avant : géométrie euclidienne, riemannienne, lobatchevskienne, non-commutative, symplectique ainsi que celles qui sont en train d'émerger (notamment la géométrie holographique) ont permis à chaque fois de faire un pas de géant dans la compréhension des phénomènes et de leurs relations. Il n'est pas anodin de constater que chaque avancée majeure en physique est précédée d'une avancée en géométrie, un peu comme si avant de savoir décrire les phénomènes, il fallait en comprendre plus fondamentalement les configurations, les rapports réciproques.

« *L'homme est un réservoir. Il absorbe par le biais des sens les impressions du monde extérieur et, à travers un processus chimique dont on ignore encore tout, il travaille sur ce « chyme mental » qui, selon les individus, va pouvoir se transformer en connaissance, idée, création artistique. L'important est donc d'alimenter notre esprit avec le plus grand nombre d'impressions, pour en faire quelque chose qui nous est propre, c'est-à-dire une pensée. Le penseur le plus profond est celui qui travaille le mieux son propre chyme mental* » Si à la « connaissance » que nous avons d'une chose (connaître est « faire sien ») nous ne mélangions nos propres sucs (notre imagination), la chose serait indigeste et se planterait comme une pierre au beau milieu de notre estomac. Il faut voir la tête que font certains en lisant mes écrits ou en regardant mes peintures : on dirait qu'ils viennent d'avaler un gros caillou. C'est simplement parce qu'ils sont dépourvus des sucs nécessaires à transformer mes *œuvres* en quelque chose qui leur est propre » Alberto Savinio, *Scritti dispersi, Classici Bompiani*.

Post Scriptum

« La main mise du temps

Dénude les chimères »

(…)

« Quand le soupir franchit la lucarne des songes

Le ciel en mouvement déroule l'infini »

Amaury de Montalanbert, Augures

« Le temps, lui, me ride en passant. » Calli Kayan, ILV Editions

Je ne saurais ici rendre suffisamment hommage aux géants qui nous ont précédés et qui nous ont permis de structurer notre pensée :

Merci à Héraclite, à Virgile, à Saint-Augustin (Augustin d'Hippone), à Galileo Galilei, à Isaac Newton, à Euler, à Darwin, à Marx, à Einstein, à Ilya Prigogine, à Hubert Reeves, à Stephen Hawking, à Roger Penrose, à Albert Jacquard, à Comte-Sponville, à Christoph Schiller, à Jean-Pierre Luminet, à Alain Riazuelo, à Aurélien Barrau, particulièrement à Etienne Klein (que j'appelle affectueusement le « mandarin » du temps – j'espère qu'il ne m'en tiendra pas rigueur) et à tant d'autres pour m'avoir permis d'y voir un peu plus clair dans la notion de temps, mais aussi Julian Barbour, l'autre spécialiste du temps.

Merci aussi à Michel Onfray pour avoir remis le goût, le *plaisir* et la *joie* au cœur de la philosophie [145] , [146] , [147] et [148]. Merci aussi à Lucien Jerphagnon, malheureusement décédé en septembre 2011, le grand historien de la philosophie, pour ses connaissances encyclopédiques et sa pédagogie limpide : il m'a permis de mettre de l'ordre et du sens dans ma connaissance de l'antiquité grecque et latine et dans le cheminement de la pensée philosophique. [149] Il est également, avec Jean-Louis Dumas, l'auteur du triptyque « Histoire de la Pensée » paru aux éditions Tallandier. [150] et [151]

Merci à feus François Brouers, mon premier professeur d'histoire et grand découvreur des joyaux des diverses civilisations qui se sont succédé sur Terre : pour lui, une civilisation n'est pas meilleure qu'une autre, elles sont toutes différentes, ont leurs spécificités et elles ont toutes apporté des trésors à l'humanité en « passant le relais » et Georges Delvaux, mon professeur de grec et de latin, grand découvreur et partageur de talents littéraires et cinématographiques : Plutarque, Horace, Virgile, Dashiell Hammett (ah, ce Sam Spade), Ernest Hemingway, Bob Hope, etc. et éleveur amateur de son jeune taureau Karim qui a reçu bien des prix !

Merci à la kyrielle d'auteurs qui se sont penchés sur le concept de temps dont certains tombés injustement un peu dans l'oubli (la liste est longue : Samuel Goudsmit, (1902-1978) pourtant le premier à proposer l'hypothèse du *spin* ou moment cinétique de l'électron ! [152], Josef Maria Bochenski (1902-1995) [153], Léon-Louis Grateloup [154]

Je voudrais également faire profiter les lecteurs de la très intéressante bande dessinée créée par Jean-pierre Petit et intitulée « Le Chronologicon » : elle est téléchargeable (gratuitement ! Merci le partage d e s a v o i r) s u r l e s i t e : <http://www.savoir-sans-frontieres.com/JPP/telechargeables/Francais/LE%20CHRON>

Merci également à tous ceux qui m'ont adressé leurs remarques ou suggestions et j'espère de tout cœur qu'il y en aura beaucoup d'autres encore ! Quant à ceux qui m'ont fait savoir d'une manière ou d'une autre qu'ils n'appréciaient pas ma façon d'appréhender ou voir le temps, je leur en suis reconnaissant aussi, car ils m'ont contraint (et donc permis) de clarifier certains aspects de ma réflexion.

Ainsi, répondant à Jean-Baptiste Messier que je remercie pour ses objections pertinentes, je m'attache effectivement aux causes « secondes », les causes premières étant du domaine de l'inconnaissable : la science avance à pas lents le plus souvent ; à la course lors de rares moments bénis de grandes découvertes scientifiques ; en explorant ce qui est du domaine du connaissable, du relatif (cfr. Tchang En-Tsé, Connaissance et vérité).

J'espère que Gilles Nikolic, qui a « une opinion sur ce sujet » voudra bien un jour me faire part de ses réflexions qui ; je n'en doute point ; me seront très utiles.

*« Je voudrais changer les couleurs du temps
Changer les couleurs du monde
Les mots que j'entends
Seront éclatants
Et nous danserons une ronde
Une ronde brune rouge et safran
et blonde. »*

Guy Beart

*« Chi è in grado di sentire
Il suono del colore
può vivere felice
difeso dal dolore. »*

Gianni Clerici, Il suono del colore, Fandango Libri

*« Je n'aurai pas le temps
Pas le temps*

*Même en courant
Plus vite que le vent
Plus vite que le temps
Même en volant
Je n'aurai pas le temps
Pas le temps*

*De visiter
Toute l'immensité
D'un si grand univers
Même en cent ans
Je n'aurai pas le temps
De tout faire »*

Je n'aurai pas le temps,
Michel Fugain

Pour Jodelle, j'ai écrit quelques paragraphes parce qu'effectivement, il « faut le prendre, ce temps qui existe on ne sait comment ». Elle reconnaîtra facilement ceux-ci.

Merci à Eddy Tov pour ses réflexions concernant la perception du temps dans notre cerveau. J'écrivais naguère qu'il me fasse vite part de ses réflexions, comme il me l'écrivait si aimablement : « *Je pense prendre le temps d'écrire un texte qui sera comme une réponse au tien. Mais il faut que j'y réfléchisse encore !* » Malheureusement, entretemps, Eddy Tov est décédé en 2011 des suites d'une longue maladie. Il n'avait que 43 ans. Le chapitre sur le temps psychologique lui est donc tout naturellement dédié. Sur le site d'InLibroVeritas, où l'on peut encore lire toutes ses &oeuvres, son père a écrit comme présentation :

'Eddy Tov n'est plus.

Il s'est éteint lentement au cours de l'année 2011 en luttant bravement pour exister, comme tout ce qui vit, aime et meurt. Il a vécu trois ans heureux dans ce sanctuaire. Il y laisse quelques textes désormais sans maître.

Son papa remercie celles et ceux qui l'ont aidé à vivre et grandir. Ils resteront pour toujours dans son c&oeur.

Eddy Tov est un auteur d'une grande culture, ainsi que le prouve son &oeuvre sur le français ancien (citations de chansons de geste, épîtres, poèmes du neuvième au seizième siècle) :

<http://www.inlibroveritas.net/auteur9218.html>.

Je ne peux ici m'empêcher de féliciter chaleureusement le petit-fils du « professeur de philosophie » Yvan Laylor : à 15 ans, il aurait – dixit le fier papy – fait mieux que ces modestes réflexions. Me considérant comme un simple passeur, je ne puis que m'en réjouir et j'encourage donc l'heureux papy à pousser son petit-fils à publier ses &oeuvres. Pourquoi pas sur www.inlibroveritas.net ou www.atramenta.net ? J'aurais ainsi l'immense plaisir de le lire et de parfaire mes connaissances et surtout combler mes nombreuses lacunes. Personne n'est parfait, et la propension à s'améliorer est toujours vivement souhaitable.

Réitérant mes remerciements pour les remarques, observations, quelles qu'elles fussent ainsi que pour tous les rapports de fautes (nul n'est à l'abri

d'une coquille, même lorsqu'on pense maîtriser les règles grammaticales et les accords de participe, quelque peu retors en français) : non seulement je ne m'en offusque pas, mais je prends au contraire cela comme un hommage à mon écrit et un pas de plus vers la fraternité humaine dans le travail.

A u m o m e n t o ù j ' a i c o m m e n c é m e s p r e m i è r e s réflexions – écrites – sur le concept de temps (cela remonte tout de même à 1999 et mon écrit ne comprenait qu'une dizaine de pages), j'envoyais un courrier à Ilya Prigogine, lequel me répondit d'autant plus aimablement que je n'avais aucune compétence scientifique à faire valoir et j'ignorais alors que de très nombreux autres physiciens s'y étaient consacrés. Le processus d'étude du temps s'est tellement accéléré et le concept de temps est tellement à la mode (on dit « porteur » maintenant) qu'à l'heure actuelle, il n'y a pas une seule revue scientifique qui n'aborde d'une manière ou d'une autre le problème de l'existence – ou de l'inexistence – du temps. Le dernier est très récent puisqu'il date de novembre 2010 ! (Pour la Science, n°397)

Amoureux des félins, petits et gros, je voudrais en dernier lieu, en *a parte* faire un petit clin d'œil au « chat de Schrödinger » :

Le chat de Schrödinger est depuis longtemps mort de faim et de soif : pas un de ces physiciens – tant occupés qu'ils étaient à réfléchir et à se chamailler pour savoir s'il était vivant ou mort – n'a pensé à lui donner à boire et à manger.

(_/)

(='.'=)

('')_('')

L a p r e u v e ? L i s e z Z o r e i l ,
<http://www.inlibroveritas.net/lire/oeuvre25538.html>

« Ne chantez pas la Mort, c'est un sujet morbide

Le mot seul jette un froid, aussitôt qu'il est dit

Les gens du « show-business » vous prédiront le « bide »

C'est un sujet tabou… Pour poète maudit »

Poème de Jean-Roger Caussimon, chanté par Léo Ferré

C'était pour rire : le chat de Schrödinger est un *concept* qui a acquis l'immortalité depuis qu'il est entré dans la théorie de la physique quantique. Cependant, tel un fantôme, il continue à hanter la théorie : vous prenez une boîte, vous y mettez un chat virtuel (en bonne santé bien sûr et tout guilleret pour bien le prouver) ainsi qu'un appareil qui détecte l'émission d'une particule par un atome radioactif (désintégration). Lorsque cela arrive, un marteau casse une fiole contenant un gaz immédiatement mortel pour le chat (on vous répète que c'est une expérience de pensée, n'allez surtout pas croire qu'on réalise pour de vrai cette expérience, la Société Protectrice des Animaux ne recevra jamais de plainte). On ferme la porte au chat et à cet ingénieux et surtout cruel stratagème, né certainement dans la tête d'un savant qui avait un compte à régler avec les félins domestiques, fussent-ils virtuels (Erwin Schrödinger de son nom). La physique quantique nous dit que la superposition d'états ne nous permet pas de savoir si le chat est encore vivant ou s'il est mort. Il est à la fois vivant et à la fois mort (en tout cas virtuellement) !

Les amoureux des chats chanteront « ouvrez, ouvrez la cage au chaton » (tant qu'il est encore temps dirait Pierre Perret), les physiciens se creuseront la nénette pour essayer de connaître la décision « quantique » à l'issue de l'expérience. Il est évident que plus vous laissez le chat dans la cage, moins il a de chances de s'en sortir vivant ; Ceci pose encore une fois la question du paradoxe entre identité et changement : à partir de quel moment un chat n'est-il plus un chat ? Et quelle sera la durée de vie du chat ? Ou en d'autres mots, combien de temps vivra-t-il ? Enfin, grâce à cette expérience de pensée, le bilan carbone de l'expérience n'est pas négatif, ce qui est déjà un acquis certain.

Le paradoxe du chat de Schrödinger peut me semble-t-il être élargi : combien de temps va durer un Univers qui se forme et qui est séparé de notre Univers ? Puisqu'il est enfermé dans une sorte de « cage à Univers » et que l'élément déclencheur de sa mort (sera-t-il avalé par un trou noir hyper-super-méga-giga-massif ? S'effondrera-t-il sur lui-même pour redevenir un point de dimension nulle et de masse infinie (ou presque) ? Nous n'en savons rien puisque seule une équation quantique dont on connaîtrait tous les paramètres pourrait ; mais ce n'est pas certain : incertitude d'Heisenberg oblige ; peut-être nous informer. Mais

comme notre Univers est totalement séparé de l'autre, il y a gros à parier que la question restera *éternellement* sans réponse. Rassurez-vous, cela ne m'empêchera pas de dormir

*« Forse il tempo siamo noi,
noi che ci muoviamo, invecchiamo
amiamo, piangiamo
mentre lui, sornione, sta fermo
immobile nello spazio
mentre noi ci affanniamo
nel tempo. » (Il se peut que le temps, c'est nous, nous qui bougeons, qui
vieillissons, aimons, pleurons tandis que lui sournois, reste fixe, immobile
dans l'espace, pendant que nous nous fatiguons dans le temps).*

Daniela Domenici, Cos'è il tempo ?

<http://www.danielaedintorni.com>.

Ah que j'eusse aimé admirer les chutes d'eau atlantique lors de l'ouverture des Colonnes d'Hercule ! Ou, il y a quelque 7600 ans les chutes créées lors de l'ouverture du détroit du Bosphore (donnant naissance au fameux Déluge de la Bible) !

*« Croit-on le temps un vieillard querelleur ?
C'est un enfant aux charmantes fossettes,
Un chérubin qui rit dans sa poussette
En arrachant les pétales des fleurs. »*

Sonia Quémener, Faux sonnet « nil novi sub sole » in
<http://www.atramenta.net/lire/ne-pas-elider-les-e-muets-svp-aucune-dierese/37176/1>

Post Post Scriptum :

« On devrait maintenant arrêter les gamineries.

Le temps pourrait être une bande de Möbius qui passe devant une tête d'effacement (ante présent), puis de lecture (présent) sur un même support qui s'use. Le passé discernable serait donc au maximum situé avant la tête d'effacement.

D'où peut-être un chemin impossible vers l'avenir, toujours en construction, mais un raccourci vers le passé le plus reculé en allant de l'avant»

J'oubliai de dire que les effacements ne sont pas parfaits. On peut donc retrouver des traces de plusieurs passages du passé dans le présent dans les espaces mal effacés : exemple : les fossiles, le pétrole»
Fredleborgne, ILV, An 1 de la découverte du temps.

Fredleborgne décrit ici une variante de la machine de Turing qui décrirait une boucle à la manière d'un ruban de Möbius. Il y aurait un temps cyclique avec retournement. Certes, il s'agit d'une hypothèse que je n'ai pas abordée ici, le « temps me manquant ». Néanmoins, cet excellent début devrait être la source d'une nouvelle branche de la recherche fondamentale en physique des fluides. Que ceux qui doivent s'y coltiner s'y coltinent. Sous peine de rater un rendez-vous avec l'Histoire du Temps. Personnellement, je *fais* de la philosophie à mon niveau, je ne suis pas physicien. Donnons donc du temps au temps, le temps de trouver cette trouvaille. Le « ruban de Möbius » étant responsable d'une myriade d'alopecies galopantes, d'arrachage de cheveux (sauf pour les chauves ci-devant, bien entendu), et de tant et tant de nouveaux arrivants dans les ailes déjà surpeuplées de nos hôpitaux psychiatriques, je n'ose évoquer les conséquences funestes d'une recherche dans le domaine de la « bande de Möbius » qui plus est passant devant une « tête d'effacement » (du ressort de la magnéto-hydrodynamique). Nous avons bien sûr besoin de plus d'aliénistes mais quand même ! Car « une théorie qui démontre un énoncé exprimant qu'elle n'est pas cohérente, peut très bien ne pas être

contradictoire, comme on le déduit du second théorème d'incomplétude lui-même » (second théorème de Gödel). Les nombres « univers » contiennent-ils vraiment l'Univers ? Pourtant, l'Univers contient tous les nombres, y compris les nombres « univers ». Alors ? Et dans ce cas, π () contient-il la constante de Champernowne (ces univers s'excluent semble-t-il mutuellement) ? Et réciproquement, a contrario, la constante de Champernowne contient-elle (à première vue cela semble impossible) la suite des décimales de π (Pi) ? Ou e (base des logarithmes népériens) ou $\sqrt{2}$ (racine de 2) ?

Il existe des progressions arithmétiques, géométriques, logarithmiques :
quelles sont les progressions encore plus rapides ; explosives ; qui peuvent créer des univers ?

Les effets dissipatifs et les effets d'amortissement Landau vont-ils conduire l'ensemble des Univers vers le Tao , en conformité avec le principe zéro de la thermodynamique ?

Pourquoi y a-t-il apparemment plus de nombres premiers finissant par 7 ? Y a-t-il une loi fondamentale cachée dans ce fait ? Jean-Paul Delahaye pourra peut-être y répondre.

Étonne que mon professeur de maths n'inclue pas le nombre 1 dans les nombres premiers, je lui assénai : « M'sieur, le nombre 1 EST premier, puisqu'il est le PREMIER des nombres entiers. » Goût de la contradiction ou déjà goût pour les paradoxes linguistiques ? Si l'on énonce à voix haute tous les nombres entiers naturels à partir de 1, combien de temps faut-il pour prononcer chacun de ceux-ci ? Y a-t-il des nombres qui demanderaient plus longtemps que l'infini pour être prononcés ? Le temps consacré à prononcer chacun des nombres premiers s'étire-t-il de manière progressive arithmétique, géométrique ou logarithmique ? Combien d'univers auront-ils le temps de se créer tout en prononçant le chiffre dénombrant les particules du dernier d'entre eux ?

Jodelle

Elle

sculpte, façonne, polit et

cisèle

des petits bijoux

sur le temps :

*« J'aime les temps passés, simples ou imparfaits,
Sésames prononcés devant notre mémoire
Ou vestiges gravés, façonnant le grimoire
Parfois inachevé du bien ou des méfaits.
Le présent se repose à l'ombre de l'armoire,
On l'oublie en puisant l'encre des vieux extraits,
Déjà décomposé il figure en retrait,
J'ai voulu m'arrêter Fugace brin de gnose à l'orée de l'histoire. »*

La suite dans :

http://www.atramenta.net/lire/o-temps-pour-moi/30015/6#oeuvre_page.

Au niveau de la création, un jeune artiste de 24 ans, étudiant aux arts décoratifs de Paris, section Art & Espace M1, Lyes Hammadouche a inventé une horloge n'ayant qu'une seule aiguille trotteuse. Il intitule son œuvre « 1/60' ». Chaque seconde voit l'aiguille se fractionner, ce qui donne autant de fractions de trotteuse que de secondes écoulées. Au bout d'une minute, la trotteuse se reforme dans son intégralité. On a ainsi l'impression, à chaque fraction, que le temps s'accélère alors qu'il n'en est rien. Il a été lauréat du festival « Ici et demain 2012 » dans la catégorie arts visuels :

<http://kunst.creative.arte.tv/fr/gallery/artworks/492>.

Une autre œuvre de l'artiste représente soixante trotteuses d'horloges, alignées mais chacune décalée d'une seconde par rapport à la précédente. L'effet saisissant est une sorte de sinusoïde.

Florilège

Je reproduis ici quelques phrases, citations, proverbes, maximes, dictons, bons mots, vannes, etc. concernant le temps en dehors de ceux et celles repris (ses) dans le texte :

Tempus fugit (Virgile, Les Géorgiques)

How time does fly ! (Somerset Maugham, The Luncheon)

Ô temps, suspends ton vol. (Lamartine, Le Lac)

Le temps a été mon directeur artistique (Mélodie De Biasio)

Soit cet homme est mort, soit le temps s'est arrêté. (Groucho Marx)

Le passé est un öuf cassé, l'avenir est un öuf couvé. (Paul Eluard, Les Sentiers et les Routes de la Poésie)

Les hommes ne sont pas les esclaves des dieux ou d'un Dieu ; ils sont les esclaves du temps. C'est le temps seul qui est éternel. (Paul Ohl, Soleil Noir)

Le temps n'est jamais perdu s'il est donné aux autres (anonyme)

Eheu fugaces labuntur anni. (Hélas, les années s'enfuient rapidement) (Horace, Livre 2, Ode XI)

Quod es fui, quod sum eris « tu es ce que je fus et tu seras ce que je suis » (épitaphe sur une tombe romaine, proverbe attribué à Horace)

« Faites cesser le scandale du temps ! Il ne doit plus être autorisé à fuir on ne sait où. Car ce prisonnier évadé ne se rattrape jamais. » Patrick Besson

Vouloir être de son temps, c'est déjà être dépassé. (Eugène Ionesco, Notes et contre-notes)

Le temps ne fait rien à l'affaire. Quand on est con, on est con. (Georges Brassens)

La faim tue l'amour, sinon c'est le temps (Cratès le Cynique).

Impossible de vous dire mon âge : il change tout le temps. (Alphonse Allais)

L'heure de gloire qu'aime s'offrir une génération, c'est d'enterrer la précédente. (André Blanchard)

Si je n'étais pas parvenu à écrire grand-chose, c'est qu'être heureux me prenait tout mon temps. D'ailleurs, nous ne sommes pas juges du temps perdu. (Nicolas Bouvier, L'usage du monde)

Il faudra bien s'y habituer : le temps prend un malin plaisir à transformer en pièges terribles les énoncés les plus simples. (Etienne Klein)

Le temps est-il la roue qui tourne ou bien la trace qu'elle laisse ? (anonyme)

« Quand les fous se mêlent de parler, il est temps que les sages s'en aillent. » (Charles De Coster)

Time is money. (Proverbe de la City of London, reflétant bien le fétichisme de l'argent)

Il était naturel alors de prendre le temps de prendre le temps, de palabrer à l'infini. (Jean-Baptiste Messier)

L'av'nîr nos aprindra… quand i s'ra trop târd. (L'avenir nous apprendra… quand il sera trop tard !)(Pierre Faulx, Deusième bouquet d'pinséyes walones)

Tuwér l'timps pou qu'on n'dè pârlé pus, in côp pou toutes. (Tuer le temps pour qu'on n'en parle plus, une fois pour toutes) (Pierre Faulx, Deusième bouquet d'pinséyes walones)

Gn-a télcôp des eûres qu'ont swèsante munutes di trop. (Il y a parfois des heures qui ont soixante minutes de trop) (Pierre Faulx, Deusième bouquet d'pinséyes walones)

Pour ne pas sentir l'horrible fardeau du Temps qui brise vos épaules et vous penche vers la terre, il faut vous enivrer sans cesse. Mais de quoi ? De vin, de poésie ou de vertu, à votre guise. Mais enivrez-vous. (Charles Baudelaire, Le Spleen de Paris).

Perdre sa vie à la gagner.

Une équation nous dira-t-elle d'où provient le temps ? (Etienne Klein, Le facteur temps ne sonne jamais deux fois)

Le temps qui passe est toujours un ennemi pour des projets de longue durée. Qui peut estimer à quoi ressemblera le monde informatique dans 5 ans ? (Carlos De Backer)

J'attends d'avoir fini de vivre pour écrire ma biographie… (Damy, in Atramenta.net)

A broken clock is right twice a day. (William Jefferson « Bill » Clinton)

Quel est ce capitaine, quel est ce soldat de la guerre du temps ?
(Lope de Vega) merci à Hedi Maindor qui l'a repris dans son ouvrage
« Le bulletin des heures perdues » sur ILV

À l'espoir de mourir sur la terre promise

L'homme suspend le temps au bout d'un fil de chair (Francis Etienne Sicard Lundquist, Hommage à Jean Marc Sardou)

Si tu ôtes du temps tout ce qui est à venir et tout ce qui est déjà écoulé, tu feras de toi, comme dit Empédocle, « une sphère parfaite, fière de sa rondeur bien équilibrée » (XII,3) (Marc-Aurèle, Marcus Aurelius Antoninus)

Le futur m'intéresse beaucoup : c'est là que je passerai le reste de ma vie (citation attribuée, avec de petites variantes, à Jules Renard, Einstein, Groucho Marx, Charles Franklin Kettering et Woody Allen)

« Oh, mon Dieu ! Oh, mon Dieu ! Je vais être en retard ! » (dixit le Lapin blanc in Alice au Pays des Merveilles, Charles Lutwidge Dodgson, alias Lewis Carroll)

Une seule conversation à table avec un sage vaut mieux que dix ans passés dans les livres. Henry Wadsworth Longfellow

Ce n'est pas tout de mourir : il faut mourir à temps. Jean-Paul Sartre

La vie des grands hommes nous rappelle que nous aussi nous pouvons rendre notre vie sublime, et laisser derrière nous, après la mort, des empreintes sur le sable du temps. Henry Wadsworth Longfellow

Il faut bien que genèse se passe. (Etienne Klein, Les Tactiques de Chronos, petit a parte)[155]

Bubble Blast 2 : un jeu gratuit qui empêchera de voir le temps passer !

Mention spéciale pour l'informatique : l'affichage du temps qui reste avant qu'un document soit téléchargé augmente parfois au lieu de diminuer. Ainsi l'informatique est la seule science capable d'inverser la flèche du temps à l'échelle macroscopique. (Didier Nordon, dans Blocs-Notes, Pour la Science n° 423, janvier 2013.

Le temps, qui veille à tout, a donné la solution malgré tout. (Sophocle)

Le temps est notre allié. (Eric-Emmanuel Schmitt) (Émission « La parenthèse inattendue », France 2)

Time waits for no one. The Rolling Stones.

Ne vous vengez pas d'une femme, le temps s'en charge pour vous. (Paul Claudel)

"Люди б с
н и , н
б и с пи ид."
Н из с ный

Traduction :

« Les gens ont peur du temps, mais le temps redoute les pyramides. »
(Auteur anonyme)

Dans une course contre la montre, il faut se souvenir que le temps perdu ne se rattrape jamais et que le temps gagné peut s'avérer inutile. (Jean Marcel, Le fond de mes pensées, éd. Atramenta.net <http://www.atramenta.net/lire/le-fond-de-mes-pensees/37653/4>).

J'ajoute volontiers des perles trouvées çà et là :

Vous avez un Android ? Bubble Blast 2 : un jeu gratuit qui empêchera de voir le temps passer !

Qui n'a pas été attendri par la déclamation par John Hannah de « Funeral Blues » de Wystan Hugh Auden (1907-1973) dans le film Four Weddings and a Funeral (Quatre mariages et un enterrement), de Mike Newell :

« *Stop all the clocks, cut off the telephone,*

Qu'est-ce que le temps ?

*Prevent the dog from barking with a juicy bone,
Silence the pianos and with muffled drum
Bring out the coffin, let the mourners come. »
(Arrêtez les pendules, coupez le téléphone,
Empêchez le chien d'aboyer en donnant un os juteux
Faites taire les pianos et, au son étouffé du tambour,
Sortez le cercueil, faites venir les pleureuses.)*

Un petit bijou du grand poète et « philosophe de l'espoir » palestinien Mahmoud Darwich (1941-2003) :

« LA VIE JUSQU'À LA DERNIÈRE GOUTTE

« Si l'on me disait encore : Que ferais-tu si tu mourais aujourd'hui ? Je répondrais sur-le-champ : Si le sommeil me gagne, je m'endormirai ; si j'ai soif, je boirai ; si j'écris, ce que j'écris me plaira et j'ignorerai la question ; si je déjeune, j'ajouterai un peu de moutarde et de poivre à ma grillade ; si je me rase, je pourrai me couper au lobe ; si j'embrasse mon amie, je dévorerais ses lèvres comme une figue ; si je lis, je sauterai quelques pages ; si j'épluche des oignons, je verserai quelques larmes ; si je marche, j'irai plus lentement ; si j'existe ainsi qu'à présent, je ne penserai pas au néant ; si je ne suis pas présent, l'affaire ne me concernera pas ; si j'écoute Mozart, je me rapprocherai du carré des anges ; si je dors, je continuerai à dormir, rêvant et follement amoureux du gardénia ; si je ris, je réduirai mon rire de moitié par décence. Que puis-je faire ? Que puis-je faire d'autre, même si j'étais plus courageux qu'une tête brûlée et plus fort qu'Hercule ? »

Et pour finir, Paroles de Socrate :

Socrate un jour faisant bâtir,
Chacun censurait son ouvrage :
L'un trouvait les dedans, pour ne lui point mentir,
Indignes d'un tel personnage ;

L'autre blâmait la face, et tous étaient d'avis
Que les appartements en étaient trop petits.
Quelle maison pour lui ! L'on y tournait à peine.
Plût au ciel que de vrais amis,
Telle qu'elle est, dit-il, elle pût être pleine !
Le bon Socrate avait raison
De trouver pour ceux-là trop grande sa maison.
Chacun se dit ami ; mais fol qui s'y repose : Rien n'est plus commun que
ce nom, Rien n'est plus rare que la chose.

Jean de la Fontaine, Fables, 1837, Livre IV, fable 15, p. 145

« Why shouldn't I work for the N.S.A. ? That's a tough one, but I'll take a shot. Say I'm working at the N.S.A. Somebody puts a code on my desk, something nobody else can break. Maybe I take a shot at it and maybe I break it. And I'm real happy with myself, 'cause I did my job well. But maybe that code was the location of some rebel army in North Africa or the Middle East. Once they have that location, they bomb the village where the rebels were hiding and fifteen hundred people that I never met and that I never had no problem with get killed. Now the politicians are sayin', "Send in the marines to secure the area" 'cause they don't give a shit. It won't be their kid over there, gettin' shot. Just like it wasn't them when their number was called, 'cause they were pullin' a tour in the National Guard. It'll be some kid from Southie takin' shrapnel in the ass. And he comes home to find that the plant he used to work at got exported to the country he just got back from. And the guy who put the shrapnel in his ass got his old job, 'cause he'll work for fifteen cents a day and no bathroom breaks. Meanwhile he realizes the only reason he was over there in the first place was so we could install a government that would sell us oil at a good price. And of course the oil companies used the skirmish over there to scare up domestic oil prices. A cute little ancillary benefit for them but it ain't helping my buddy at two-fifty a gallon. They're takin' their sweet time bringin' the oil back, and maybe even took the liberty of hiring an alcoholic skipper who likes to drink martinis and fuckin' play slalom with

the icebergs, and it ain't too long 'til he hits one, spills the oil and kills all the sea life in the North Atlantic. So now my buddy's out of work and he can't afford to drive, so he's walking to the fuckin' job interviews, which sucks 'cause the schrapnel in his ass is givin' him chronic hemorrhoids. And meanwhile he's starvin' 'cause every time he tries to get a bite to eat the only blue plate special they're servin' is North Atlantic scrod with Quaker State. So what did I think ? I'm holdin' out for somethin' better. I figure, fuck it, while I'm at it, why not just shoot my buddy, take his job and give it to his sworn enemy, hike up gas prices, bomb a village, club a baby seal, hit the hash pipe and join the National Guard ? I could be elected president. »

Good Will Hunting

N'oublions pas Le Temps de Charles Aznavour :

*« Le temps qui va,
Le temps qui sommeille
Le temps sans joie
Le temps des merveilles
Le temps d'un jour
Temps d'une seconde
Le temps qui court
Et celui qui gronde*

*Le temps, le temps
Le temps et rien d'autre
Le tien, le mien
Celui qu'on veut nôtre ».*

Ni, surtout, la chanson « Le Temps des cerises » composée en 1866 par le communard Jean-Baptiste Clément, sur une musique composée deux ans plus tard par Antoine Renard, devenue depuis l'hymne de la Commune de Paris de 1871 et associée à la Semaine sanglante :

« Quand nous chanterons le temps des cerises

*Et gai rossignol et merle moqueur
Seront tous en fête.
Les belles auront la folie en tête
Et les amoureux du soleil au cœlur.
Quand nous chanterons le temps des cerises
Sifflera bien mieux le merle moqueur.*

*Mais il est bien court le temps des cerises
Où l'on s'en va deux cueillir en rêvant
Des pendants d'oreilles.
Cerises d'amour aux robes pareilles
Tombant sous la feuille en gouttes de sang.
Mais il est bien court le temps des cerises
Pendants de corail qu'on cueille en rêvant.*

*Quand nous en serons au temps des cerises
Si vous avez peur des chagrins d'amour
Évitez les belles.
Moi qui ne crains pas les peines cruelles
Je ne vivrai point sans souffrir un jour.
Quand vous en serez au temps des cerises
Vous aurez aussi des peines d'amour.*

*J'aimerai toujours le temps des cerises
C'est de ce temps-là que je garde au cœlur
Une plaie ouverte.
Et Dame Fortune, en m'étant offerte
Ne pourra jamais fermer ma douleur.
J'aimerai toujours le temps des cerises
Et le souvenir que je garde au cœlur. »*

Je ne puis résister à reprendre enfin un couplet de « La Semaine sanglante » du même Jean-Baptiste Clément :

« Le peuple au collier de misère

Qu'est-ce que le temps ?

*Sera-t-il donc toujours rivé ?
Jusques à quand les gens de guerre
Tiendront-ils le haut du pavé ?
Jusques à quand la Sainte Clique
Nous croira-t-elle un vil bétail ?
À quand enfin la République
De la Justice et du Travail ?*

— Refrain :

*Oui mais !
Ça branle dans le manche,
Les mauvais jours finiront.
Et gare ! à la revanche
Quand tous les pauvres s'y mettront.
Quand tous les pauvres s'y mettront. »*

Line internet : interprétée par Marc Ogeret :

<http://www.youtube.com/watch?v=djuLvrGSFiI&feature=related> ou par
Luc Weissmüller et Florestan Boutin au piano :
<http://www.youtube.com/watch?v=1oSE27QP0-E&feature=related>.

Un roman récent, écrit par l'écrivain américain Mitch Albom, « Le Passeur du temps » Univers Poche, Pocket n°15706 est entièrement consacré à la mesure du temps (origine du gnomon, temps psychologique, etc.). Le vrai héros dans ce livre est le temps et ses avatars.

Index lexical

Index lexical

A. Görlich**418**

A.H. Reginald Buller**818**

A.J. Smet**331**

Abd Allāh ibn Sīnā;**453**

Abhay Ashtekar**718**
Abraham**314**
Akhenaton**660**
Akira Haraguchi**856**
Al-biruni**127**
Alain Aspect**310, 745**
Alain Connes**429 sv**
Alain Fournier**138**
Alain Riazuelo**112, 237, 399 sv, 578, 955**
Alain Robbe-Grillet**638**
Alain Vienne **127**
Alan Guth**501, 748**
Alan Mathison Turing**689**
Alaric**259**
Albert Baudrimont**556**
Albert Camus**41, 43, 146**
Albert Einstein**133, 265, 372, 393, 562, 569, 684, 691, 719, 735, 737, 776, 801, 885, 888, 942**
Albert Jacquard**35, 825 sv, 903, 955**
Albert Lautman**736**
Alberto Savinio**954**
Alcubierre**538**
Alec MacKenzie**642**
Alejandro González Iñárritu**347**
Alejandro Jenkins**766**
Alessandro Camboni**91**
Alex Shlegel**335**
Alexandra Olaya-Castro**622**
Alexandre Friedmann**147**
Alexandre Kewatin Dewdney**937**
Alexandre le Grand**702**
Alexandro Jodorowsky**691**
Alfred Doeblin**66**
Ali Razeghi**249**
Alice Shapley**144**

Allain Jules**72**
Alphonse Allais**971**
Alvin Weinberg**26**
Amanda Brainy**532**
Amaury de Montalanbert**955**
Amos Tversky**50**
Anaxagore**904**
Anaximandre de Milet**219, 902, 917**
Anaximène**903**
Ancelly**9**
André Blanchard**971**
André Breton**334**
André Comte-Sponville**279**
André Gernez**556**
André Leroi-Gourhan**391**
André Malraux**948**
Andrea Parodi**244**
Andrea Rossi**363, 857**
Andrea Taschin**157**
Andreas Albrecht**763**
Andreï Dmitrievitch Sakharov**852**
Andreï Linde**149 sv, 302, 464, 527, 888 sv, 891, 895**
Andreï Nikolaievitch Kolmogorov**500**
Andreï Sakharov**762**
Andrew Ludlow**699**
Andrew Y. Ng**212**
Andronikos de Rhodes**309**
Andy et Lana Wachowski**110**
Anne-Marie Désert**226**
Anselme de Cantorbéry**296**
Antinéa**349**
Antoine de Saint-Exupéry**43**
Antoine Renard**979**
Antoine Suarez**745**
Anton Zielinger**675**

Antonino Zichichi**726**
Antonio Ereditato**727**
Antonio Gramsci**649, 659**
Antonio Tabucchi**474**
Aphrodite**348**
Apollonios**351**
Archimède**908**
Archimède de Syracuse**277**
Ariane**435**
Aristarque de Samos**256, 278**
Aristote**40, 42, 44, 227, 253, 309, 421, 639, 899**
Arjumand Bânu Begam**470**
Arnaud Cachia**600, 610**
Arno Allan Penzias**162**
Arnold Joseph Toynbee**404**
Art Hoag**449**
Arthur Holmes**709**
Arthur Rimbaud**4, 65, 825**
Arthur Stanley Eddington**765**
Artistide Bruant**661**
Artur Ekert**213 sv**
Arturo Bracchetti**248**
Arvid Carlsson**477**
Athena**358**
Auguste**223**
Augustin d'Hippone**247, 259**
Aurélien Alvarez**939**
Aurélien Barrau**151, 722, 953, 955**
Aurelius Augustinus**260**
Averroès**899**
Avicenne**453**
Banesh Hoffmann**62**
Barbour**737**
Baron de Crac**585**
Barthélemy l'Anglais**204**

Bayes**97**
Béatrice Desgranges**627**
Belkib**949**
Ben-Serge Chlepner**648**
Benjamin Clément**536**
Benjamin Gould**173**
Benjamin Lee Whorf**440**
Benjamin Libet**612**
Benoît Mandelbrot**489, 498, 940**
Berlusconi**733**
Bernard de Chartres**908**
Bernard Decaux**696**
Bernard Guinot**696**
Bernard Hananel**121, 181**
Bernard Werber**916**
Bernhard Riemann**143**
Bertrand Russell**43**
Bill Gates**912**
Bill Watterson**584**
Blaine Schneider**517**
Blaise Pascal**677 sv**
Bob Dylan**284**
Bob Hope**956**
Boèce**296**
Bogdanoff**111**
Bogdanov**830**
Bondi**371**
Boris Bellancer**92**
Bose-Einstein**168, 229**
Brandon Carter**135**
Brian Dias**224**
Brian Estey**705**
Brian Greene**691, 701, 760, 919**
Bronnie Ware**43**
Browne**941**

Bruce Partridge**559**
Bruno Krol**554**
Bruno Pontecorvo**357**
Burnet**903**
Calixthe Beyala**72**
Calli Kayan**955**
Carl Gustav Jung**807**
Carl von Clausewitz**862**
Carlo Contaldi**756**
Carlo Rovelli**336, 409, 425 sv, 718, 801, 867**
Carlo Rubbia**730, 770**
Carlos De Backer**972**
Carlton Caves**91**
Casimir**315**
Cécile Aubry**161**
Cédric Villani**152, 914**
César**887**
Champernowne**967**
Chao-Lin Kuo**302**
Charles Aznavour**512 sv, 979**
Charles Baudelaire**227, 806, 972**
Charles Darwin**219**
Charles De Coster**246, 972**
Charles Franklin Kettering**973**
Charles H. Ferguson**93**
Charles Hainchelin**927, 929**
Charles Hirsch**210**
Charles Lutwidge Dodgson**973**
Charles Sanders Peirce**742**
Charlot**585**
Cheick Modibo Diarra**71**
Chen Siyuan**307**
Chilon de Sparte**900**
Chin Ning Chu**251, 350**
Chris Eliasmith**79**

Christian Andersen**30**
Christian Cajochen**199**
Christine Bastin**633**
Christoph Schiller**414, 417, 695, 955**
Christophe Grojean**379, 444**
Christophe Rymarski**73**
Christopher Busby**24**
Christopher Fuchs**91**
Christopher Hitchens**280, 853**
Church**613**
Claude Hagège**241, 446 sv**
Close**919**
Clovis**352**
Colum Mc Cann**691**
Comte-Sponville**955**
Copernic**256, 278, 283**
Cornelius Castoriadis**741**
Craig Callender**939**
Cratès**971**
culture Hongshan**289**
d'Abdère**427, 903**
d'Alembert**204**
Damon English**705**
Damy**973**
Dan Meyer**163**
Daniel Clement Dennett**280**
Daniel Gilbert**597**
Daniel Kahneman**49**
Daniel Pomarède**667**
Daniel Tammet**615 sv, 623**
Daniel Tchapda Piameu**390 sv**
Daniel Walther**33, 484, 580**
Daniela Domenici**964**
Dante Alighieri**869**
Dario Autiero**725**

Darold Treffert**614**
Darryl Leiter**798**
Darwin**59, 402**
Dashiell Hammett**956**
Dave Rothstein**125**
David**346**
David Bohm**386**
David Deutsch**213 sv, 914**
David Eagleman**338**
David Elbas**375**
David G. Blair**698, 945**
David Graeber**654**
David Gross**233, 834**
David Hilbert**931**
David Law**144**
David Madore**723**
David Politzer**834**
David Ranta**595**
David Ruelle**498**
David Suzuki**24**
David Tong**488**
David Williams**739**
Davies**531 sv**
De Chang Dai**420**
de Sitter**278, 418**
Debs**919**
Dejan Stojkovic**419**
Démocrate**479**
Démocrate d'Abdère**227, 427, 903**
Denis Courtois**667**
Denis Diderot**5**
Dennis Ritchie**911 sv**
Denys**286**
Descartes**326 sv**
Dharmendra S. Modha**80**

Diderot**204**
Didier Leterq**183**
Didier Nordon**974**
Diederik Aerts**617**
Dieks**884**
Dino Buzzatti**635, 638**
Diogène de Babylone**527**
Diogène Laërce**904**
Diogène le Cynique**502**
Diophante**351**
Dirac**357, 475, 942**
Dmitri Ivanovitch Mendeleev**158**
Dominic Widdows**617**
Dominique Lambert**278**
Don Page**821**
Donald E. Bronwlee**583**
Douglas Adams**88**
Dr Goulou**729**
Drake**582**
Ear Wilbur Sutherland Jr.**241**
Eddington**278**
Eddy Tov**592, 959**
Edelman**191**
Edgar Allan Poe**159**
Edgar Morin**500**
Edmond Blattchen**948**
Edmond Goblou**116**
Edward Arthur Milne**764**
Edward Lorenz**243, 498**
Edward O'Reilly**622**
Edward Sapir**440**
Edward Twitchell Hall**641**
Edward Witten**499, 526 sv**
Edwin Abbott**779, 936, 941**
Edwin Hubble**131, 265**

Einstein**139, 491, 504, 575, 737, 922, 973**

Eleonora Vagnoni**437**

Élie**314**

Elie-Marc Beylot**556**

Elisa Paganini**245, 255**

Elisabeth Rieper**745**

Elsa Abdoun**224**

Emil Cioran**119, 330, 771**

Emil Michel Cioran**594**

Emile Borel**163**

Emile Durkheim**639**

Emile Pauscher**92**

Emile Zola**492, 638**

Emily Dickinson**620**

Emmanuel Chauvau**756**

Emmanuel Kant**139, 362**

Emmanuel Ransford**345**

Empédocle**219, 902**

Endel Tulving**632**

Engels**361**

Enrico Fermi**908**

Épictète**3**

Epicure**905 sv**

Eric Kandel**477**

Eric-Emmanuel Schmitt**974**

Erik Gutkind**63**

Ernest Hemingway**956**

Ernest Rutherford**182**

Ernesto di Mauro**286**

Ernst Mach**737**

Erwin Schrödinger**962**

Escher**941**

Ethan Siegel**363**

Etienne Ghys**939**

Etienne Klein102, 105, 131, 139, 235, 360, 369, 401, 408 sv, 437, 472, 494, 509, 613, 684, 752, 770, 784, 791, 815, 824 sv, 848, 889 sv, 934, 946, 955, 971 sv, 974

Ettore Majorana401, 908

Euclide421, 445

Eugène Ionesco971

Euler630, 767, 856, 955

Eva Jablonka224

Évariste Galois114

Eve Suzanne308

Evguéni Krasavin286

Evguéni Lifchitz849

F.A. Gareev27

Fabienne Lemarchand183

Fabiola Gianotti378

Fabrice Piquemal357

Fajnzang Dominique597

Feigelbaum150

Ferdinand de Saussure442

Ferdinant Alquié334

Fermi329, 583

Fernando4

Feynman506, 559, 801

Fialyne Olivès77

Fibonacci490

Fiorenza Cracci92

Flavio Vedovelli47

Flavius Arrianus3

Flavius Josèphe927

Florestan Boutin981

Floris Takens498

Fondation Keck169

Fourier891

Francesco Celani367

Francesco De Gregori194

Francesco Guccini**716**
Francis Crick**196**
Francis Etienne Sicard Lundquist**973**
Francis Eustache**628**
Francisco Varela**601**
Franco Piga**636**
François 1er**917**
François Brouers**956**
François d'Alayrac**130**
François Jacqmin**12, 33, 219**
François Lainée**268, 353, 592**
François Lambert**524**
François Lassagne**92**
François Malherbe**917**
François Requet**71**
Frank Drake**329**
Frank Tipler**831**
Frank Wilczek**834**
Fred H. Gage**305, 628**
Fred Hoyle**451**
Fred Sanger**155**
Frédegise**313**
Frédéric Beigbeder**51**
Frédéric Pagès**328**
Fredleborgne**966**
Friedmann**786**
Friedrich Engels**146, 231, 257, 354, 360 sv, 404, 406, 493, 569, 647, 704, 714, 789**
Friedrich Nietzsche**881, 903**
Gabriel Chardin**370, 755**
Gabriele Jordan**738**
Gabriele Veneziano**691, 757, 895**
Galilée**40, 255, 283, 430, 909**
Galileo**774**
Galileo Galilei**255**

Gamow**756**
Gavin Newsom**13**
Gema Martin-Ordas**518**
Geoffrey Burbidge**451**
Geoffrey E. Hinton**80**
Geoffrey Ghose**517**
Georg Cantor**853**
George Berkeley**268, 303**
George Church**207, 209**
George Efstathiou**123**
George Elwood Smith**160**
George Gamow**372, 390**
George M. Miller**611**
George Sarton**704**
Georges Boole**116**
Georges Brassens**971**
Georges Charpak**61, 948**
Georges de Mestral**84**
Georges Delvaux**956**
Georges Gamow**196, 451**
Georges Ifrah**325**
Georges Lemaître**131, 147, 168, 276 sv, 493, 564, 885**
Georges Politzer**308, 834**
Georgiy Zatsepin**109**
Gerald Feinberg**674**
Gerald Maurice Edelman**190**
Gerard 't Hooft**488**
Gérard 't Hooft**485**
Gérard Chenet**201**
Gérard de Nerval**352, 454**
Gerhard Lüders**800**
Gian Francesco Giudice**230, 236**
Gian Paolo**36, 365, 416**
Gianni Clerici**958**
Gibbon**613**

Gilad Perez**766**
Gilles Deleuze**791**
Gilles Nikolic**957**
Gino Isidori**236**
Giovanni Paolo**36**
Giulia Santerini**542**
Gödel**273, 943**
Godfrey Reggio**85**
Golgi**195**
Gottfried Leibniz**675**
Gottlieb Frege**116**
Greg Landsberg**420**
Greg S. Corrado**212**
Grégoire XIII**128**
Gregor Mendel**224**
Gregory Engel**622**
Gregory Jaczko**26**
Greisen**109**
Grichka Bogdanov**111**
Gro Amdam**603**
Groucho Marx**104, 970, 973**
gugur cahaya**543**
Guillaume d'Ockham**453, 901**
Gustave
Courbet**98**
Gottfried Wilhelm Leibniz**100**
Gustave Courbet**98**
Guy Beart**958**
Guy de Maupassant**637**
Guy Vaes**637**
Guy Wormser**851**
Hamilton O. Smith**78**
Hammurabi**887**
Hannes Alfvén**210, 549**
Hans Daniel Jensen**228**

Hans Rosling**264**
Hans-Thomas Janka**176**
Hartmut Rosa**215**
Hawking**301**
Hedi Maindor**973**
Heinrich Olbers**159, 749**
Heinz-Dieter Zeh**560**
Heisenberg**963**
Helen Caldicott**16**
Hélène M. Courtois**667**
Henri Atlan**826**
Henri Bergson**328**
Henri Broch**948**
Henri Janne**648**
Henri Poincaré**492 sv, 496 sv, 696, 735**
Henry Draper**161**
Henry Markram**81, 84**
Henry Norris Russell**183**
Henry Wadsworth Longfellow**973 sv**
Héraclite**40, 407, 472, 791**
Héraclite d'Ephèse**903**
Herbert Dingle**765**
Herman Kahn**862**
Hermann Bondi**371**
Hermann Minkowski**506**
Hertzsprung-Russell**173 sv, 666**
Hervé Léonard Marie**592**
Hervé Poirier**92**
Hervé Zwirn**325**
Hervé-Léonard Marie**375**
Hésiode**152**
Higgs**753, 770**
Higgs-Brout-Englert**378**
Hilbert**209**
Hitler**585**

Holger Müller**705**
Horace**956, 970 sv**
Howard Percy. Robertson**765**
Hubble**159, 278**
Hubert Reeves**177, 405 sv, 727, 875, 955**
Hugh Everett**692, 895**
Hugo Von Hofsmannsthal**374**
Huyghens**923**
Hypatie d'Alexandrie**351**
I. Balmes**126**
I.E. Zhidkova**27**
Ian Baldwin**916**
Ian Stewart**256, 498, 540, 758 sv, 783**
Ibn Khaldoun**204**
Igor Bogdanov**111**
Ilya Prigogine**153, 271, 398, 401, 408, 766, 826, 848, 955, 960**
Imre Lakatos**58**
Iouri Oganessian**228**
Ira Hall**155**
Irène Frain**43**
Isaac Asimov**70, 430, 637**
Isaac Newton**389, 573, 776, 883, 908**
Isabelle Geoffroy**65**
Isabelle Stengers**49, 398**
Isidore de Séville**204**
Isidore Lucien Ducasse**172**
Isis**348**
Ivo Rens**36**
J. Ambjørn**418**
J. Gibbon**613**
J. Jurkiewicz**418**
J.-M. Alimi**126**
Jack Diamond**627**
Jack Schulz**916**
Jacky Fils**118, 434, 796**

Jacob Barnett**109, 910**
Jacque Fresco**441**
Jacqueline Lempereur**626**
Jacques Attali**298, 868**
Jacques Brel**219, 673**
Jacques Grinevald**36**
Jacques Lacaze**556**
Jacques Monod**197**
Jacques Prévert**276**
Jacques Salomé**271**
Jacques-Olivier Baruch**173**
James B. Hartle**687**
James Chadwick**175, 859**
James Christenson**755**
James D. Watson**196**
James Hansen**38**
James Joyce**834**
James Watson Cronin**755**
Jan Christiaan Smuts**501**
Jane McGonigal**45**
Jean Baliveau**45**
Jean de La Fontaine**915**
Jean de Salisbury**908**
Jean Duns Scot**315**
Jean Jaurès**653**
Jean Marcel**647, 975**
Jean Meslier**268**
Jean Piaget**437**
Jean Pucelle**315, 388, 685**
Jean Schneider**327, 329**
Jean Scot Erigène**287**
Jean Venturini**9**
Jean-Baptiste Bourgoïn**317**
Jean-Baptiste Clément**979**
Jean-Baptiste Lamarck**225**

Jean-Baptiste Messier**957, 972**
Jean-Claude Pirotte**51**
Jean-Emile Charon**118**
Jean-François Lyotard**3**
Jean-Louis Dumas**956**
Jean-Louis Servan-Schreiber**642**
Jean-Marie Flemal**461**
Jean-Marie Pelt**826**
Jean-Paul Delahaye**163, 937**
Jean-Paul Sartre**318, 321 sv, 440 sv, 453, 478, 974**
Jean-Philippe de Chéseaux**749**
Jean-Pierre Changeux**629**
Jean-Pierre Coffe**47**
Jean-Pierre Duhard**239**
Jean-Pierre Luminet**177, 314, 955**
Jean-Pierre Petit**31, 210, 724, 763**
Jean-Pierre Vernant**926 sv**
Jean-Roger Caussimon**962**
Jeanne
Hersch**101**
Jeanne Hersch**101**
Jeff Bondono**667**
Jeff Dean**212**
Jeremiah McDonald**250**
Jérôme Busemeyer**617**
Jérôme Durand-Lose**937**
Jérôme Ferrari**461**
Jerome K. Jerome,**43**
Jésus**314**
Jill Bolte Taylor**621, 674**
Jill Price**614**
Jim Hartle**688**
Jim Morrison**473**
Jim Simons**94**
Jimo Borjigin**53**

Joachim de Flore**824**
Joanny Guillaumot**654**
João Magueijo**763**
Jodelle**69, 959**
Joe Incandela**378**
Joël de Rosnay**642, 826**
Joël Sternheimer**234**
Johann Jakob Honneger**807**
John A. Stamatoyannopoulos**208**
John B. Gurdon**536**
John Boslough**780**
John D. Close**706**
John Dalton**227**
John E. Debs**706**
John Ellis**771**
John Ellis Mc Taggart**254**
John Kovac**301, 895**
John M. Pierre**458**
John Maxwell Coetzee**51**
John Mc Taggart**255**
John Moffat**763**
John P. A. Ioannidis**206**
John Perkins**657**
John Rawlins**17**
John Wheeler**559, 776**
Jon Keating**88**
Jonathan Black**87**
Jong-Phil Lee**721**
Jöns Jacob Berzelius**858**
Jorgen Randers**866**
Jos Leys**939**
José Carlos Somoza**530**
Jose Senovilla**371**
Josef Loschmidt**149**
Josef Maria Bochenski**956**

Joseph Parent**163**
Juan Martin Maldacena**485**
Judy Willis**306**
Jules César**346, 392, 473, 476**
Jules Renard**973**
Julian Barbour**262, 410 sv, 736**
Julian Schwinger**507**
Juste de Tibériade**929**
Justin M. Brown**705**
K. Tsetsos**431**
Kai Chen**212**
Kai Drühl**310**
Kai Lai Chung**806**
Kant**40, 328, 438**
Kar Jaspers**252**
Karel Vereycken**29**
Karl Jaspers**3**
Karl Marx**257, 649, 652 sv, 704**
Karl Popper**728**
Karl Schwarzschild**315**
Karl Schwarzschild,**776**
Karlo Budor**452**
Ken Thompson**911**
Kenneth Greisen**109**
Kerry Ressler**224**
Kolmogorov**66**
Korsakoff**604**
Kunihiko Fukushima**80**
Kurt Gödel**113**
Kuzmin**109**
Langevin**235**
Langevin :**504**
Lao Tseu**348**
Laplace**947**
Lara Fabian**673**

Laura D. Lewis**339**
Laurent Vacavant**444**
Lautréamont**172**
Lawrence Lessig**216**
Le Xiao**336, 359**
Lee Kump**37**
Lee Smolin**718, 867**
Leibniz**317, 931**
Lemaître**159, 278**
Léo Ferré**962**
Léon Moy**290**
Léon XIII**274**
Léon-Louis Grateloup**957**
Léonard de Vinci**84, 630**
Leonard Susskind**150, 485, 922**
Leonardo Fibonacci**89**
Leonardo Sciascia**401**
Leucippe**903**
Lev Davidovitch Landau**849**
Lewis Carroll**973**
Lewis H. Morgan**257, 261**
Lewis Mumford**545**
Leys**941**
Lie Tseu**142**
Lie Youkou**142**
Lincoln Barnett**63, 577**
Linus Torvalds**911**
Lionel Naccache**334, 338**
Lockyer**278**
Lope de Vega**973**
Lopez**209**
Lord Kelvin**113, 182 sv, 850**
Lord Rees**585**
Loser Esteban**607**
Lotfi Zadeh**116**

Lotta de Coster**165**
Louis de Broglie**506, 942**
Louis Goguillon**129, 528**
Louis Leakey**713**
Louis Néel**549**
Luc Montagnier**477**
Luc Schuiten**86**
Luc Weissmüller**981**
Lucie Spède**7**
Lucien Jerphagnon**956**
Lucio Dalla**542**
Lucrece**254**
Ludwig Boltzmann**401, 749**
Ludwig Wittgenstein**386, 439**
Luis Anchordoqui**420**
Luis von Ahn**448**
Lyes Hammadouche**969**
Lyssenko**59, 224**
M. Horie**190**
M. Usher**431**
Machiavel**880**
Madame Soleil**249**
Mahmoud Darwich**976**
Mahomet**314**
Majorana**357, 722, 909**
Malcolm Fairbairn**420**
Mallet**538**
Mandelbrot**806**
Manfredi Podda**195**
Mani**314**
Mao Tse-Tong**782**
Marc Alyn**637**
Marc G. Millis**539**
Marc Herman**832**
Marc Hermann**270**

Marc Jutier**658** sv
Marc Lachièze-Rey**125, 301, 495, 717**
Marc Mars**371**
Marc Wittmann**608**
Marc-Aurèle**973**
Marc' Aurelio Ranzato**212**
Marcel Locquin**442, 450**
Marcel Proust**47**
Marcus Aurelius Antoninus**973**
Marcus Claudius Marcellus**908**
Margaret Burbidge**451**
Margaret Burbidge et Geoffrey Burbidge**451**
Maria Goeppert-Mayer**228**
Mariastella Gelmini**733**
Marie Curie**265**
Marie Skłodowska**265**
Marie-Loup Eustache**627**
Marie-Odile Krebs**610**
Marilu Henner**614**
Mario Livio**187**
Mark Booth**87**
Mark Buchanan**617**
Markov**91**
Marlan O. Scully**310**
Martin Fleischmann**363**
Martin Gardner,**730**
Martin Hilbert**207**
Martin J. Savage**110**
Martin Luther**256**
Martine Fontez**92**
Marvin L. Minsky**215**
Marx**97, 259, 321**
Marx et Engels**258**
Matija Cuk**186**
Matthew Longo**437**

Matthias Fink**558**
Matthieu Devin**212**
Maurice Delogne**655**
Max Tegmark**693**
Mc Gurk**743**
Mc Taggart**255**
Meinard Kuhlmann**385**
Mélanie De Biasio**970**
Melvin Calvin**623**
Mendeleïev**227**
Merritt Ruhlen**167**
Messier**666**
Méton**128, 892**
Michael A. Hohensee**705**
Michael Lewis**657**
Michael Persinger**274**
Michel Bihler**574, 846**
Michel Maffesoli**916**
Michel Onfray**4, 296, 308, 350, 351, 956**
Michele Besso**562, 801**
Michele Muccini**603**
Michio Kaku**104**
Mickaël Miro**244**
Miguel Alcubierre**538**
Miguel de Cervantes Saavedra**638**
Miguel de Cervantès Saavedra**673**
Mihaly Csikszentmihalyi**550**
Mike Newell**975**
Mikhaïl Chichkine**676**
Mikhaïl Shaposhnikov**722**
Mildred Dresselhaus**80**
Mileva Maric**562**
Millikan**278**
Mirugiru**741**
Mitch Albom**981**

Mitchel Feigenbaum907
Mitsuhei Murata22
Möbius499, 966 sv
Modibo Diarra71
Moïse314, 346
Montesquieu271
Mordehai Milgrom371
Morgan348
Mumia Abu-Jamal595
Murray Gell-Mann834
N. Chater431
Nadia-Irina Chelaru332
Naoto Kan21
Napoléon887, 947
Nassim Hamein488
Nassim Nicholas Taleb866
Nathalie Palanque-Delabrouille375
Nathan S. Jacobs199
Neil Turok72, 501, 921
Newton40, 284, 736, 909
Nicholas Georgescu-Roegen34 sv
Nicholas P. Robins706
Nicolas Baumard344
Nicolas Bouvier49
Nicolas Copernic159, 256
Nicolas Machiavel291
Niels Bohr942
Nietzsche527
Nikolai Kardashev257
Nikolai Kondratiev892
Nina Snaith88
Nino Ferrer914
Norbert Gualde156
Occam143
Ockham143

Olinto de Pretto406, 707
Oliver Sacks604
Omar Khayyâm421, 951
Origène273, 929
Otis Redding46
Ovide594
Paolo Bartolini157
Paolo Zarantonello406
Paquo Campos598
Pascal Lhuillier723
Pascal Nouvel98
Pascal Richet183
Patrick Besson971
Patrick Purdon339
Patrick Sébastien47
Paul Claudel665, 974
Paul Costello674
Paul Csonka559
Paul Davies531, 768, 914, 936
Paul de Tarse404
Paul Dirac764
Paul Eluard970
Paul Erdos502
Paul Fraisse437
Paul Greengard 477
Paul Hoffman189
Paul Joseph Steinhardt527
Paul Lafargue43
Paul Langevin505, 829
Paul Levy14
Paul Ohl970
Paul Robert103
Paul Steinhardt921
Paul Valéry940
Paul Verlaine187

Paul Vidal**606**
Paul Werbos**80**
Pauli**475**
Pavel Alekseïevitch Tcherenkov**64**
Pei-Chen Kuan**705**
Penrose**334, 941**
Penzias**749**
Peppino Mereu**244**
Peter Bruza**618**
Peter Lynds**99, 103**
Peter Thieberger**363**
Peter Ulric Tse**335**
Philip K. Dick**382, 895**
Philippe Geluck**5**
Philippe Guillemant**523**
Philippe Lambert**684**
Philippe Nemo**741**
Philippe Remacle (1944-2011)**902**
Philippe Thiry**116**
Phinéas Gage**343**
Photios**929**
Piameu**391**
Pier-Stefano Corasaniti**126**
Pierre Barthélemy**706**
Pierre Benoît**349**
Pierre Bourdieu**392**
Pierre Curie**265**
Pierre Faulx**972**
Pierre Mertens**626**
Pierre Perret**962**
Pierre Rousseau**703**
Pierre Teilhard de Chardin**220**
Pierre-Marie Lledo**305 sv**
Placide Tempels**331**
Planck**237, 499**

Platon268, 295, 528, 702, 900, 904

Pline l' Ancien204

Plutarque956

Pranav Mistry912

Priscilla Lopez207

Protagoras d' Abdère917

Proust588

Pseudo-Denys286

Ptolémée351

Purificación López-García285

Pythagore445

Pythéas702

Québécois

Jean Baliveau45

Quoc V. Le212

R. Brent Tully667

R. Loll418

R.M. Church613

Rajat Monga212

Rashid Sunyaev370

Raul Vera371

Ray Charles740

Ray Kurzweil57

Raymond Devos313, 456

Raymond Laflamme786, 821

Rebecca Martin187

Renato Torre157

René Descartes76

René Frydman333

Renk Turlay755

Richard Bookstaber93

Richard Dawkins190, 279, 281

Richard Feynman559

Richard Gehenot900

Richard J. Davidson305

Richard Klein**451**
Richard P. Feynman**78**
Richard Phillips Feynman**507**
Richard Stallman**911**
Riemann**278**
Rimbaud**630**
Rob Ager**901**
Robert Allen Zimmerman**284**
Robert Brown**361**
Robert Munafo**855**
Robert Oppenheimer**776**
Robert Paris**438**
Robert R. Caldwell**236**
Robert Woodrow Wilson**162**
Roberto Benigni**5**
Roberto Eramo**157**
Roberto Righini**157**
Robin Hanson**584**
Robins**919**
Rodney D. Holder**90**
Roger Balian**852**
Roger G. Clowes**140**
Roger Penrose**56, 82 sv, 308, 617, 623, 625, 760, 764, 955**
Roger W. Clay**64**
Roger Zelazny**895**
Roi soleil**352**
Rolf Heuer**378, 771**
Roman Konicof**92**
Römer**278**
Ron Fricke**85**
Ron Hubbard**585**
Rössler**499**
Rudolf Clausius**526**
Ruediger Schack**91**
Rupert Sheldrake**54**

Russel**278**
Sabine Casalonga**305**
Sadi Carnot**526, 883**
Saint-Augustin**40, 247, 259, 268, 295, 915**
Saint-Exupéry **880**
Salina**482**
Sally Adee**916**
Salomon**346**
Salvatore Gucciardo**124**
Samuel Goudsmit**956**
Samuel Huntington**293**
Samuel Johnson**247**
Sarah Stewart**186**
Sartre**321 sv**
Satoshi Nakamoto**96**
Satyendranath Bose**229, 744**
Schrödinger**156, 961**
Sean Carrol**799**
SEATTLE**181**
Sebastiano Cantalupo**841**
Sébastien Tanzilli**942**
Sédat Simay**695**
Sénèque**11, 246**
Serge Haroche**864**
Sergio Focardi**363**
Seth Tomchik**240**
Shau-Yu Lan**705**
Shinya Yamanaka**536**
Shlomo Sand**152, 481 sv**
Silas R. Beane**110**
Simon Lévesque**262**
Simon van der Meer**730**
Simone de Beauvoir**319**
Sin-Itiro Tomonaga**507**
Sissa**949**

Socrate**75, 426**
Sōen Ozeki**673**
Somerset Maugham**970**
Sonia Quémener**965**
Sophocle**974**
Sriram Kosuri**207**
Srivastava Yogendra**367**
Stanislas Dehaene**165, 335, 338, 602**
Stanisław Leśniewski**566**
Stanley Pons**363**
Stefan Zweig**637**
Stella Lourenco**437**
Stéphane
Mallarmé**119**
Stéphane Charpier**201**
Stéphane Mallarmé**119, 883**
Stephen
Hawking**141**
Stephen Hawking**141 sv, 145, 378, 389, 502, 527, 781, 786, 788, 821, 823, 880, 955**
Stephen Jay Gould**220**
Stephen Wiltshire**614**
Steve Jobs**910**
Steve Wozniak**910**
Steven Weinberg**872**
Stewart**499**
Straton**904**
Stuart Hameroff**83**
Subir Sachdev**337**
Subrahmanyan Chandrasekhar**776**
Sun Tzu**251, 862**
Sunyaev-Zel'dovich**370**
Sylvie Droit-Volet**165**
Synésios de Cyrène**351**
Szemerédi**502**

Taichi Masakiyo**23**
Takamat**349**
Takehiko Asaka**722**
Tamara Boto**240**
Taro Yamamoto**20**
Tazenda**244**
Tchang En-Tsé**75, 728**
Ted Perry**181**
Teilhard de Chardin**220**
TEPCO**13**
Térence**10**
Thad Roberts**421**
Thalès de Milet**903**
The Rolling Stones**974**
Théodore Gomperz**883**
Théon**351**
Théophraste**44, 562**
Théophraste d'Erèse**605**
Thérèse Jay**610**
Thierry Lasserre**723**
Thomas Bayes**90, 602**
Thomas d'Aquin**287, 313, 316 sv**
Tibor le mentaliste**809**
Tiekoura Levi Hamed**438**
Tim Berners Lee**205 sv**
Timothy Doner**446**
Tin-Hinan**349**
Titus Lucretius Carus**70, 253**
Tiziano Terzani**40**
Toru Fuchigami**23**
Trevor Cohen**617**
Trinh Xuan Thuan**805, 826**
Tripler**538**
Turing**689**
Uehara Haruo**17**

Umberto Eco**480**
Uzza**348**
V. Bouillot**126**
V. Reverdy**126**
Vadim Kuzmin**109**
Val Logsdon Fitch**755**
Valérie Burguière**480**
Van Vogt**775**
Vénus**348**
Vera Cooper Rubin**372**
Vera Rubin**372, 390**
Vespasien**470**
Victor Franz Hess**576**
Victor Zammit**53**
Vincent Doblin**66**
Virgile**956, 970**
Virginie Van Wassenhove**595**
Vladimir Ilitch Lenin**649**
Vladimir Ivanovitch Vernadski**220**
Vladimir Simionovitch Vyssotsky**923**
Voltaire**928**
von Koch**941**
Walter Pitman**904**
Wáng Jìngzé**862**
Warren Meck**166**
Werner Heisenberg**942**
Wesley Cook**595**
Wheeler**559**
Wheeler-DeWitt**412**
Wiener**361**
Willard S. Boyle**160**
Willem de Sitter**149**
William Alfred Fowler**451**
William Craig**112**
William Friedkin**558**

William James Sidis530, 848

William Lane Craig281

William Ryan904

William Thomson182

William Whewell89

Wilson749

Wittgenstein330, 439 sv, 915

Wolfgang Doeblin66

Wolfgang Pauli778, 800, 943

Woody Allen973

Wootters884

Wystan Hugh Auden975

Xavier Bonfils581

Xavier Delfosse581

Xénophon346

Y. Rasera126

Yakov Zel'dovich370

Yann Kindo224

Yann LeCun80

Yasujirō Ozu420

Yehuda Hoffman667

Yitang Zhang164

Yoshifumi Hyakutake485

Yvan Lator 960

Yves Coppens464, 713

Yves Sirois747

Zatsepin109

Zaz65

Zénon d'Élée328, 524

Zoreil819, 961

Zoroastre314

Zurek884

Zygmunt Bauman659

« Saint »-Thomas304

Table des matières

Table des matières

Qu'est-ce que le temps ?3

Che cos'è il tempo ? Quid est enim tempus ? ¿Qué es el tiempo ? Çfarë
është koha ? What is time ? Was ist Zeit ? Wat is tijd ? Što je vrijeme ?
Zaman Nedir ? ? ?3

Avant-propos9

Urgences (quand le temps est compressé)12

Développement durable33

Cause première… cause toujours !75

Introduction118

Les âges de l'univers (et promenade dans les calendriers)121

Les âges du Soleil172

Les âges de la Terre181

Les âges de l'homme et de la femme194

Les âges des autres êtres vivants219

Les âges des atomes et des particules227

La mémoire du temps239

Qu'est-ce que le temps lui-même donc ?244

Hypothèse 1 (idéalisme philosophique).268

Hypothèse 2 (matérialiste, énergétiste)353

Le casse-tête de la représentation du réel382

Le temps objectif388

Lien entre temps objectif et temps psychologique434

Petite approche linguistique439

Processus de création -annihilation456

Antériorité, postériorité461

Identité, permanence, devenir, mouvement467

Temps continu vs. Temps discontinu484

Le temps est-il dur (ou mou), est-il évanescent (ou persistant)510

Le temps comme « récipient »526

Le « voyage dans le temps » est-il possible ?530

Continuum espace-temps-énergie-matière ?	562
Temps cosmologique vs temps subjectif	574
Temps psychologique	592
Le « sens » du temps	605
Temps romanesque ou temps dans la fiction	636
Le temps sociologique	639
Le temps de travail	647
La gestion du temps	663
Présent, passé, futur	665
Cas particulier et paradoxal du « présent »	673
Le temps comme « dimension repliée sur elle-même »	691
Mouvement périodique (comme instrument de mesure)	695
Subdivisions du temps	709
Le paradoxe du temps « quantique »	716
Le « cours » du temps	791
La flèche du temps	796
Le Big Crunch : flèche du temps inversée ? Voir.	820
Vitesse de la lumière : limite fondamentale ou limite pratique ?	842
Processus réversibles et irréversibles	848
Le problème de l'infini (et corrélativement des infinis)	853
Le phénomène « catalyseur »	857
Le temps stratégique : course au profit, course aux armements, course aux marchés, course aux brevets, course aux diplômes, course à l'amour	862
L'histoire du temps	867
Existe-t-il une (des) loi(s) du temps ?	878
Existe-t-il une « fin des temps » ?	880
La musique de l'Univers : ondes, cycles, ondes, cycles, toujours des ondes et des cycles, rien que des ondes et des cycles ; et des vibrations ou des oscillations	891
Résonances	896
En guise de mise au point	899
Petite promenade dans les jardins de la pensée de Démocrite, de l'Académie, de l'Ecole Péripatéticienne et de leurs disciples	902
Conclusion ; provisoire	914

Post Scriptum955

Post Post Scriptum :966

Florilège 970

Note : dans la biblio, je ne reprends pas les articles sous différents formats (html, txt, doc, docx, pdf, epub, etc.), les documents sonores ou les vidéos (un lien html est habituellement indiqué et il suffit de recopier le lien ou souvent même de cliquer dessus (CTRL + ENTER). Si le lien n'est plus d'actualité, merci de me le signaler.

Bibliographie[,,,,,,p., ().— : , « » , p . , () , ISBN :: , , : , , : ,
 , : , , : , , : , , : , , : , , : , , : , , : , , : , , : , , : , , : , , : , ,

Bibliographie

— 1 : Jacquard, Albert, « *Mon utopie* », 196 p. Stock, (2006),,
ISBN :2234059402

2 : Epictète, « *Enkheiridion ou Enchiridion (Le Manuel)* », p. , (125),, ISBN :

— 3 : Jaspers, Karl, « *Initiation à la méthode philosophique* », 157 p. Petite Bibliothèque Payot, (1976),, ISBN :2228309346

• 4 : Camus, Albert, « *Noces, L'été* », 191 p. Le Livre de Poche, (1959),, ISBN :3011215401

— 5 : Saint-Exupéry, Antoine de, « *Le Petit Prince* », 95 p. Gallimard, (1957),, ISBN :

— 6 : Frain, Irène, « *Les Naufragés de l'île Tromelin* », 371 p. Michel Lafon, (2009),, ISBN :

• 7 : Hoffmann, Banesh, « *Albert Einstein, créateur rebelle* », 303 p. Seuil, (1975),, ISBN :2020053470

8212; 8 : Barnett, Lincoln, « *Einstein et l'univers* », 222 p. Gallimard, (1951),, ISBN :

— 9 : Rimbaud, Arthur, « Œuvres *Complètes* », p. Gallimard, (1960),, ISBN :

- — 10 : En-Tsé, Tchang, « *Connaissance et vérité* », p. , (1974),, ISBN :
- — 11 : Descartes, René, « *Principes de Philosophie* », p. Garnier, (1963),I, ISBN :
- — 12 : Penrose, Roger, « *Shadows of the mind* », 480 p. Oxford University Press, (1994),, ISBN :0099582112
- — 13 : Holder Rodney D., « *God, the Multiverse, and Everything* », 221 p. Ashgate, (2004),, ISBN :
- — 14 : Ferguson, Charles H., « *L'Amérique des Prédateurs* », 474 p. JCLattès, (2012),, ISBN :9782709638012
- — 15 : Marx, Karl, « *Le Capital* », p. Ed. Sociales, (),, ISBN :
- — 16 : Hersch, Jeanne, « *L'Étonnement philosophique* », 462 p. Gallimard, (1993),, ISBN :9782070327843
- — 17 : Klein, Etienne, « *Le facteur temps ne sonne jamais deux fois* », 268 p. Flammarion, (2009),, ISBN :9782081220225
- — 18 : Heisenberg, Werner, « *Physique et philosophie* », 287 p. Albin Michel, (1971),, ISBN :711 912 003
- — 19 : Bogdanov, Igor et Grichka, « *Le visage de Dieu* », 282 p. J'ai Lu, (2011),, ISBN :2290034827
- — 20 : Thiry, Philippe, « *Notions de Logique* », 182 p. de Boeck, (2002),, ISBN :2804129659
- — 21 : Hananel, Bernard, « *Idées noires* », 70 p. Atramenta, (2012),, ISBN :9789522730831
- — 22 : d'Alayrac, François, « *L'Eve Anaissance* », 43 p. InLibroVeritas, (2006),, ISBN :
- — 23 : Klein, Etienne, « *Discours sur l'origine de l'Univers* », 181 p. Flammarion, (2010),, ISBN :2081228793
- — 24 : Lemaître, Georges, « *L'hypothèse de l'atome primitif* », p. Griffon, (1946),, ISBN :
- — 25 : Fournier, Alain, « *Le Grand Meaulnes* », 218 p. Le Livre de Poche, (2009),, ISBN :2253088897
- — 26 : Hawking, Stephen, « *Une brève histoire du Temps* », 247 p. Flammarion, (1989),, ISBN :9782290006450
- — 27 : Sand, Shlomo, « *Comment le Peuple Juif fut inventé* », 606 p. Flammarion, (2010),, ISBN :2081228823

- — 28 : Prigogine, Ilya, « *Thermodynamique, des moteurs thermiques aux structures dissipatives* », p. Odile Jacob, (1996),, ISBN :
- — 29 : Gualde, Norbert, « *Epidémie et la Démorésilience des Populations aux Epidémies* », 308 p. L'Harmattan, (2011),, ISBN :2296565603
- — 30 : Copernic, Nicolas, « *Des révolutions des orbes célestes* », 154 p. Diderot, (1998),, ISBN :284 352 086
- — 31 : Borel, Emile, « *L'Espace et le Temps* », 192 p. PUF, (1949),, ISBN :
- — 32 : Ducasse, Isidore Comte de Lautréamont, « *Les Chants de Maldoror* », 446 p. Le Livre de Poche, (2001),, ISBN :2253160733
- — 33 : Reeves, Hubert, « *L'Univers expliqué à mes petits-enfants* », 137 p. Seuil, (2011),, ISBN :9782021038309
- — 34 : Reeves, Hubert, « *Malicorne, Réflexions d'un observateur de la nature* », p. Seuil, (1990),, ISBN :
- — 35 : Reeves, Hubert, « *L'Espace prend la forme de mon regard* », p. Myriam Solal, (1995),, ISBN :
- — 36 : Reeves, Hubert, « *Patience dans l'azur* », 302 p. Seuil, (1981),, ISBN :202 005 924
- — 37 : Reeves, Hubert, « *La première seconde* », 252 p. Seuil, (1995),, ISBN :2020225883
- — 38 : Hananel, Bernard, « *Carnet de Voyage* », 25 p. Atramenta, (2012),, ISBN :
- — 39 : Monod, Jacques, « *Le hasard et la nécessité* », 249 p. Seuil, (1970),, ISBN :
- — 40 : Mandelbrot, Benoît, « *Les objets fractals* », 208 p. Flammarion, (1995),, ISBN :9782080813015
- — 41 : Emmanuel, William, « *Trader, l'Affaire Kerviel ou la folie du système financier* », 127 p. Toucan, (2008),, ISBN :9782810001011
- — 42 : Barthes, Roland, « *Mythologies* », 247 p. Seuil, (1957),, ISBN :
- — 43 : Darwin, Charles, « *L'origine des espèces* », 619 p. Flammarion, (2008),, ISBN :2081221071
- — 44 : Gould, Stephen Jay, « *La vie est belle* », 395 p. Seuil, (1989),, ISBN :2020122693

- — 45 : Baudelaire, Charles, « *Les Fleurs du Mal* », 253 p. Garnier-Flammarion, (1964),, ISBN :
- — 46 : Duhard, Jean-Pierre, « *Récits sahariens et autres…* », 136 p. InLibroVeritas, (2011),, ISBN :
- — 47 : Paganini, Elisa, « *La realtà del tempo* », 134 p. CUEM, (2000),, ISBN :9788860016836
- — 48 : Senèque, « *Questions naturelles* », p. CUF, (1929),, ISBN :
- — 49 : Saint Augustin, « *Les Confessions* », p. Flammarion, (1933),, ISBN :
- — 50 : Saint Augustin, « *Contre les Platoniciens* », p. Vivès, (),, ISBN :
- — 51 : Lucrèce, « *De rerum natura* », 552 p. Garnier Flammarion, (1999),, ISBN :2080709933
- — 52 : Mc Taggart, John, « *The Unreality of Time* », p. , (1908),, ISBN :
- — 53 : Marx, Karl, « *La manifeste du Parti communiste* », 224 p. Flammarion, (1999),, ISBN :2080710028
- — 54 : Morgan, Lewis H., « *Ancien Society* », 1877 p. Macmillan, (),, ISBN :
- — 55 : Prigogine, Ilya, « *The Rediscovery of Time* », p. Mountain Man Graphics, (1985),, ISBN :
- — 56 : Prigogine, Ilya, « *Physique, temps et devenir* », p. Masson, (1980),, ISBN :
- — 57 : Comte-Sponville, André, « *L'Esprit de l'athéisme* », 222 p. Albin Michel, (2006),, ISBN :9782253124665
- — 58 : Comte-Sponville, André, « *La sagesse des modernes* », 573 p. Laffont, (1998),, ISBN :9782702819296
- — 59 : Moy, Léon, « *Les Adorateurs du Soleil* », p. Librairie Buisson, (1903),, ISBN :
- — 60 : Attali, Jacques, « *Histoire du temps* », p. Le Livre de Poche, (1982),, ISBN :
- — 61 : Politzer, Georges, « *Ecrits 2 Les fondements de la psychanalyse* », 303 p. Editions Sociales, (1969),, ISBN :
- — 62 : Pucelle, Jean, « *Le Temps* », p. PUF, (1967),, ISBN :

- — 63 : Bergson, Henri, « *Le Temps* », p. PUF, (1967),, ISBN :
- — 64 : Sartre, Jean-Paul, « *Critique de la Raison dialectique* », 755 p. Gallimard, (1960),, ISBN :
- — 65 : Ifrah, Georges, « *Histoire universelle des chiffres* », 1042 p. Robert Laffont, (1994),, ISBN :2221901007
- — 66 : Kant, Emmanuel, « *Critique de la raison pure* », 350 p. Librairie Joseph Gibert, (1845),, ISBN :12.0048
- — 67 : Bergson, Henri, « *L'Evolution créatrice* », 693 p. PUF, (1991),, ISBN :2130562728
- — 68 : Cioran, Emil, « *Aveux et anathèmes* », p. Gallimard, (1987),, ISBN :
- — 69 : Frydman, René, « *Dieu, la Médecine et l'Embryon* », 344 p. Odile Jacob, (2003),, ISBN :9782738113276
- — 70 : Naccache, Lionel, « *Le nouvel inconscient* », p. Odile Jacob, (2006),, ISBN :
- — 71 : Lao-Tseu, « *Le livre de la voie et de la vertu* », 110 p. Mille et une nuits, (2000),, ISBN :2842055357
- — 72 : Chomsky, Noam, « *Le langage et la pensée* », 147 p. Petite Bibliothèque Payot, (1968),, ISBN :
- — 73 : Benoît, Pierre, « *L'Atlantide* », 286 p. Albin Michel, (1973),, ISBN :2253010375
- — 74 : Chin-Ning Chu, « *L'art de la guerre pour les femmes* », 268 p. Pocket, (2010),, ISBN :22661821458
- — 75 : Onfray, Michel, « *Le souci des plaisirs* », 256 p. J'ai Lu, (2010),, ISBN :2290016299
- — 76 : Engels, Friedrich, « *Ludwig Feuerbach et la fin de la philosophie classique allemande* », p. Editions sociales, (1966),, ISBN :
- — 77 : Engels, Friedrich, « *Anti-Dühring* », p. Editions sociales, (1956),, ISBN :
- — 78 : Grojean Christophe, Vacavant Laurent, « *A la recherche du boson de Higgs* », 95 p. Libro, (2013),, ISBN :9782290054000
- — 79 : Leroi-Gourhan, André, « *Le geste et la parole* », 326 p. Albin Michel, (1964),, ISBN :2226017283
- — 80 : Prigogine, Ilya, « *La fin des certitudes* », 223 p. Odile Jacob, (1996),, ISBN :2738123899

— 81 : Prigogine, Ilya, « *La Nouvelle Alliance: Métamorphose de la science* », 439 p. Folio, (1986),, ISBN :2070323242

— 82 : Stengers, Isabelle, « *Sciences et Pouvoirs* », 89 p. Labor, (1997),, ISBN :2804011631

— 83 : Sciascia, Leonardo, « *La disparition de Majorana* », 112 p. Allia, (2012),, ISBN :9782844854315

— 84 : Rovelli, Carlo, « *Qu'est-ce que le temps? Qu'est-ce que l'espace?* », 117 p. Bernard Gilson, (2008),, ISBN :2872691820

— 85 : Barbour, Julian, « *The nature of time* », p. Platonica.com, (2011),, ISBN :

— 86 : Hilbert, David, « *Die Grundlagen der Mathematik* », p. Springer, (1968),, ISBN :

— 87 : Fraisse, Paul, « *Psychologie du Temps* », p. PUF, (1967),, ISBN :

— 88 : Fraisse, Paul, « *Psychologie du rythme* », p. PUF, (1974),, ISBN :

— 89 : Grigorieff, Vladimir, « *Philo de base* », 352 p. Marabout, (1983),, ISBN :9782501003865

— 90 : Saussure, Ferdinand de, « *Ecrits de linguistique générale* », 353 p. Gallimard, (2002),, ISBN :2070761166

— 91 : Hagège, Claude, « *L'Enfant aux deux langues* », 298 p. Odile Jacob, (2005),, ISBN :2738115713

— 92 : Locquin, Marcel, « *Quelle langue parlaient nos ancêtres préhistoriques?* », 177 p. Albin Michel, (2002),, ISBN :2226133127

— 93 : Eco, Umberto, « *La Mystérieuse flamme de la reine Loana* », 563 p. Le Livre de Poche, (2006),, ISBN :2253115363

— 94 : Eco, Umberto, « *Lector in fabula* », 314 p. Le Livre de Poche, (1989),, ISBN :2253048798

— 95 : Walther, Daniel, « *Mais l'espace… mais le temps…* », p. Fleuve Noir, (1981),, ISBN :

— 96 : Poincaré, Henri, « *La Valeur de la Science* », p. Flammarion, (1912),, ISBN :

— 97 : Poincaré, Henri, « *Science et Méthode* », p. Flammarion, (1922),, ISBN :

- — 98 : Stewart, Ian, « *Dieu joue-t-il aux dés ?* », 602 p. Flammarion, (1999),, ISBN :2080814117
- — 99 : de Broglie, Louis, « *Continu et discontinu en physique* », p. Albin Michel, (1999),, ISBN :2080814117
- — 100 : Feynman, Richard P., « *The Strange Theory of Light and Matter* », 158 p. Penguin, (1985),, ISBN :0140125051
- — 101 : Aznavour, Charles, « *Chansons, L'intégrale* », 974 p. Points, (2011),, ISBN :2757825666
- — 102 : Guillemant, Philippe, « *La Route du Temps* », p. Le Temps Présent, (2010),, ISBN :
- — 103 : Davies, Paul, « *I misteri del tempo* », 345 p. Oscar Mondadori, (2012),, ISBN :9788804427360
- — 104 : Csikszentmihalyi, Mihaly, « *Vivre: la psychologie du bonheur* », 377 p. Pocket, (2005),, ISBN :2266169130
- — 105 : Pauwels, Louis et Bergier, Jacques, « *Le matin des magiciens* », 638 p. Gallimard, (1960),, ISBN :
- — 106 : Sacks, Oliver, « *L'homme qui prenait sa femme pour un chapeau* », 312 p. Points, (1992),, ISBN :2020146304
- — 107 : Tammet, Daniel, « *Embracing the Wide Sky* », 400 p. Hodder Paperbacks, (2009),, ISBN :0340961333
- — 108 : Tammet, Daniel, « *Je suis né un jour bleu* », 288 p. Editions 84, (2009),, ISBN :2290011436
- — 109 : Vaes, Guy, « *La flèche de Zénon* », 159 p. Labor, (1994),, ISBN :2804009939
- — 110 : Durkheim, Emile, « *The rules of the sociological method* », 272 p. The Free Press, (1982),, ISBN :00290794036
- — 111 : Hall, Edward T., « *La danse de la vie* », 279 p. Seuil, (1984),, ISBN :2020164809
- — 112 : de Kemmeter, Michel, « *La valeur du Temps* », 154 p. Racine, (2006),, ISBN :2873864516
- — 113 : Engels, Friedrich, « *Socialisme utopique et socialisme scientifique* », p. Ed. Sociales, (),, ISBN :
- — 114 : Chlepner, B.-S., « *Cent ans d'histoire sociale en Belgique* », 447 p. ULB, (1972),, ISBN :2800408081

— 115 : Perkins, John, « *Les confessions d'un assassin financier* », 280 p. alTerre, (2005),, ISBN :2896260013

— 116 : Lewis, Michael, « *Le casse du siècle* », 376 p. Sonatine, (2012),, ISBN :9782757828052

— 117 : Claudel, Paul, « », 190 p. Mercure de France, (1913),, ISBN :

— 118 : Smith, Adam, « *Theory of moral sentiments* », 528 p. Penguin Classics, (2010),, ISBN :0143105922

— 119 : Green, Brian, « *The Elegant Universe* », 448 p. Random House, Inc., (1999),, ISBN :10987654321

— 120 : Decaux Bernard, « *La mesure du temps* », 125 p. PUF, (1969),, ISBN :

— 121 : Rousseau, Pierre, « *Voyage au bout de la science* », p. Hachette, (1945),, ISBN :

— 122 : Rousseau, Pierre, « *Histoire de l'avenir* », 342 p. Hachette, (1959),, ISBN :

— 123 : Mach, Ernst, « *Science of Mechanics* », p. Open Court, (1942),, ISBN :

— 124 : Van Vogt, A.E., « *Le Monde des non-A* », p. J'ai Lu, (2001),, ISBN :2290312983

— 125 : Abbott, Edwin, « *Flatland* », p. Basil Blackwell, (1884),, ISBN :

— 126 : Boslough, John, « *Masters of Time* », 266 p. J.M. Dent, (1992),, ISBN :9780460860758

— 127 : Hawking, Stephen, « *Trous noirs et bébés univers* », 208 p. Odile Jacob, (1994),, ISBN :2738102271

— 128 : Hawking, Stephen, « », 240 p. Odile Jacob, (),, ISBN :

— 129 : Deleuze, Gilles, « *Cinéma L'image-mouvement* », 297 p. Ed. Minuit, (1983),, ISBN :2707306592

— 130 : Trinh, Xuan Thuan , « *La mélodie secrète* », 390 p. Folio, (1991),, ISBN :2070326233

— 131 : Trinh, Xuan Thuan, « *Le monde s'est-il créé tout seul* », 214 p. Albin Michel, (2008),, ISBN :2226178554

— 132 : Jacquard, Albert, « *Dieu?* », 157 p. Stock/Bayard, (2003),, ISBN :9782253111474

- — 133 : Jacquard, Albert, « *L'Avenir n'est pas écrit* », 255 p. Bayard, (2001),, ISBN :2227139412
- — 134 : Politzer, Georges, « *Principes élémentaires de philosophie* », 286 p. Editions sociales, (1977),, ISBN :2209029643
- — 135 : Landau, L Davidovich, « *La physique à la portée de tous* », 535 p. MIR, (1973),, ISBN :
- — 136 : Peter, Rozsa, « *Jeux avec l'infini* », 310 p. Seuil, (1977),, ISBN :9782020045681
- — 137 : Nietzsche, Friedrich, « *Le gai savoir* », 439 p. GF Flammarion, (1997),, ISBN :2080707183
- — 138 : Touraine, Alain, « *Production de la société* », 542 p. Seuil, (1973),, ISBN :
- — 139 : Nietzsche, Friedrich, « *Par-delà le bien et le mal* », 288 p. Marabout Université, (1975),, ISBN :
- — 140 : Maffesoli, Michel, « *Éloge de la raison sensible* », 304 p. La Table Ronde, (2005),, ISBN :9782710328193
- — 141 : Vernant, Jean Pierre, « *Mythe et pensée chez les Grecs I* », 231 p. François Maspero, (1971),, ISBN :
- — 142 : Hainchelin, Charles, « *Les origines de la religion* », 338 p. Edition sociales, (1955),, ISBN :
- — 143 : Dewdney, Alexander Keewatin, « *Le Planivers* », 287 p. Londreys, (1985),, ISBN :2904184201
- — 144 : Charpak, Georges, « *Devenez sorciers, devenez savants* », 222 p. Odile Jacob, (2002),, ISBN :2738110932
- — 145 : Onfray, Michel, « *Le Christianisme hédoniste* », 373 p. Le Livre de Poche, (2006),, ISBN :9782253083856
- — 146 : Onfray, Michel, « *Le Ventre des Philosophes* », 185 p. Grasset, (1989),, ISBN :9782253053828
- — 147 : Onfray, Michel, « *Antimanuel de philosophie* », 336 p. Bréal, (2001),, ISBN :2842917413
- — 148 : Onfray, Michel, « *Théorie du corps amoureux* », 255 p. Grasset, (2000),, ISBN :9782253943143
- — 149 : Jerphagnon, Lucien, « *Histoire de la pensée* », 591 p. Tallandier, (1989),1, ISBN :2744112488

— 150 : Dumas, Jean-Louis, « *Histoire de la pensée* », 503 p. Tallandier, (1990),2, ISBN :274411250

— 151 : Dumas, Jean-Louis, « *Histoire de la pensée* », 598 p. Tallandier, (1990),3, ISBN :2744112518

— 152 : Goudsmit, Samuel A., « *Time* », 192 p. Time-Life Int., (1970),, ISBN :

— 153 : Bochenski, I.M., « *La Philosophie contemporaine en Europe* », 217 p. Payot, (1967),, ISBN :

— 154 : Grateloup, Léon-Louis, « *Les philosophes de Platon à Sartre* », 528 p. Hachette, (1985),, ISBN :2010104684

— 155 : Klein, Etienne, « *Les tactiques de Chronos* », 220 p. Flammarion, (2009),, ISBN :9782081223059

Qu'est-ce que le temps ?

- Poster un commentaire à propos de cette oeuvre
- Découvrir le profil et les autres oeuvres de cet auteur

Ebook PDF Atramenta - Version 1.7.1 (avril 2014)