

TEIPS / SCIENCE / ART / PHILOSOPHIE

TEIPS

SCIENCE/ART/PHILOSOPHIE

EDITIONS DU TEMPS Séville

Numéro 2 - Juin 2014

N

TENPS

SCIENCE / ART / PHILOSOPHIE

« C'est notre avenir qui définit notre présent » F. Nietzsche

Numéro 2 • Juin 2014



EDITORIAL

Le bon moment

Paul Baran a inventé le « packetswitching » en 1965, mais c'est 30 ans plus tard que le monde a pris conscience de l'existence d'internet. Il était impensable de pouvoir communiquer avec le monde entier en une fraction de seconde.

Einstein a remis en cause l'existence du temps au début du siècle dernier, mais personne ne l'a pris au sérieux, jusqu'au changement de siècle.

C'est aujourd'hui que ses équations reprennent vie, que les esprits s'ouvrent vraiment à cette énigme et osent repenser le temps, ouvrant des perspectives prodigieuses.

C'est aussi aujourd'hui que notre civilisation, en plein doute, rejette les interprétations tronquées des organisations religieuses, du matérialisme scientifique et du New Age béat et commercial, qui ont confisqué le sujet du « Monde Futur ».

Mais pourra-t-elle changer notre futur, s'il est déjà là ?

Il est possible d'aborder le thème du temps de manière rationnelle, avec des arguments basés sur les outils de la science contemporaine : preuve, démonstration, objectivité, liberté d'esprit.

Thibault Damour écrit que, oui, l'on peut voyager dans le temps, et, oui, si l'on se fie aux lois de la physique et de l'astrophysique, la mort serait une illusion.

Philippe Guillemant, avec audace, propose une approche qui introduit la conscience dans le fonctionnement des lois physiques.

Ces savants travaillent avec acharnement, ténacité, désintéressement, pour l'honneur de l'esprit humain, il est temps de les écouter, de renforcer leurs moyens de recherche : ils portent en eux notre avenir.

Les conséquences philosophiques, psychologiques, sociales, de cette nouvelle compréhension de la réalité, sont tellement gigantesques, que l'on en reste pantois.

Elles sont impensables.

Il faut donc se saisir de ces questions, explorer, clarifier, développer, diffuser, accéder au public.

C'est le moment, le bon moment.

Philippe Sol
DIRECTEUR DE LA PUBLICATION
philippe.sol@revuetemps.com

Emmanuelle Didou
CONCEPTION GRAPHIQUE
ET MAQUETTE

Éditions du Temps
9 plaza san Lorenzo
41002 Sevilla
www.revuetemps.com

Tecnographic - Sevilla
IMPRIMEUR

NIF : 690115965

SOMMAIRE

7



ASTROPHYSIQUE

Le voyage dans le temps.

Thibault Damour

13



METAPHYSIQUE

Théorie de la double causalité

Philippe Guillemant

29



SCIENCES POLITIQUES

Un monde désynchronisé

Daniel Innerarity

41



TEMPS ET PSYCHANALYSE

Chronos, Kairos et...
les bêtes

Guiliana Galli Carminati
Federico Carminati

53



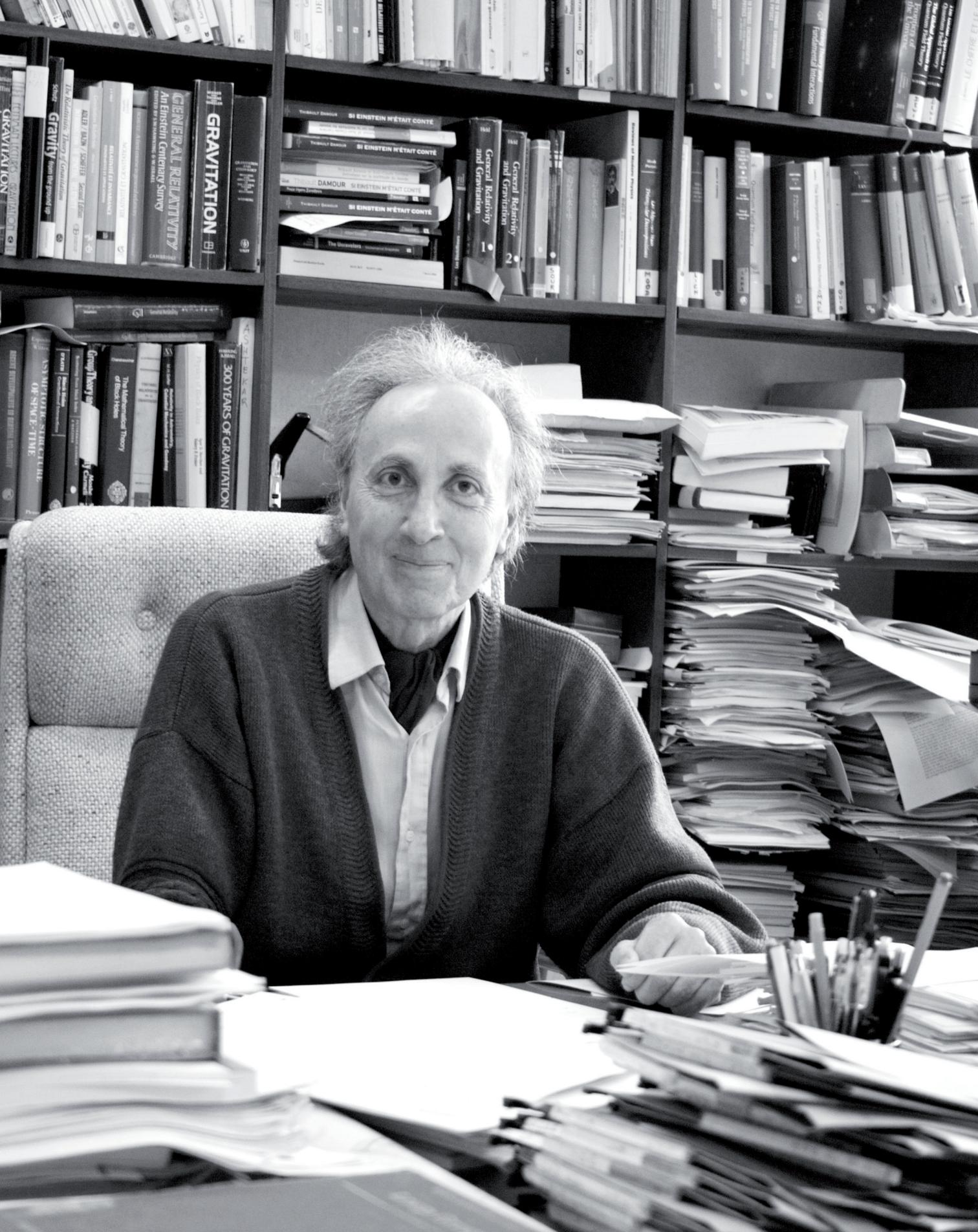
TECHNOLOGIE

L'emprise numérique
Cédric Biagini

56



LIVRES



ASTROPHYSIQUE

Le voyage dans le temps... Les réponses de la physique



Thibault Damour

Physicien théoricien. Membre de l'Académie (Paris). Professeur à l'Institut des Hautes Etudes Scientifiques.

Le concept habituel de temps, est que le temps est quelque chose de fluide, qui passe, seul l'instant présent, le maintenant est censé exister, le passé n'existe plus, le futur n'existe pas encore.

Par exemple si l'on regarde un phénomène physique de collision de deux boules, le passé serait quand les deux boules se rapprochent, l'instant présent le moment de la collision des deux boules, et le futur, quand elles vont se séparer après le choc.

LE CONCEPT DE TEMPS

Einstein, en 1905, dans sa théorie de la relativité restreinte, a changé profondément le concept de temps, en disant que cette vision de «maintenants» successifs, qui s'écoulent, est une illusion, et que, en réalité, le temps est «gelé», et que tout phénomène physique, par exemple la collision de deux boules, doit être vu dans un bloc espace-temps, qui rajoute aux trois dimensions spatiales la dimension temporelle, comme une dimension verticale.

Par conséquent, l'évènement de collision de deux boules trace deux lignes d'univers dans cet espace-temps, à chaque instant la boule est un point dans l'espace et chaque instant du temps représente une hauteur dans ce bloc espace-temps, et l'évènement de collision représente deux lignes dans l'espace-temps qui s'intersectent quelque part et repartent à partir de ce point.

L'idée de «maintenants» successifs serait donc des tranches successives dans cet espace-temps, disons horizontales, mais l'idée essentielle d'Einstein est que ces tranches n'existent pas, ces «maintenants» successifs n'existent pas, seul le bloc espace-temps, sans passage, existe.

On peut donc dire que l'espace-temps a spatialisé le temps, le temps devient une dimension au même titre que les autres dimensions spatiales, d'où se pose la question : « peut-on remonter dans le temps ? »

PEUT-ON VOYAGER DANS LE TEMPS ?

Y a-t-il des règles de circulation dans le temps ?

En fait il y a des restrictions à la circulation dans l'espace-temps, fondées sur la structure de l'espace-temps de la théorie d'Einstein, le « cône de lumière », qui dit que l'on ne peut aller plus vite que la vitesse de la lumière, donc en partant d'un point de l'espace-temps on peut atteindre d'autres points de l'espace-temps que l'on peut joindre avec une vitesse inférieure à la vitesse de la lumière, en revanche il est « interdit » d'aller plus vite que la lumière.

Il est aussi interdit pour d'autres raisons physiques, liées à la thermodynamique, de remonter vers le passé.

Dans le système d'Einstein l'ensemble des directions que l'on peut prendre dans l'espace-temps est donc limité à la nappe future du cône de lumière.

LES REGLES DE LA THERMODYNAMIQUE

Parmi les règles de circulation dans l'espace-temps, j'ai indiqué qu'il est impossible d'aller vers le passé directement à partir d'un point de l'espace-temps.

Ceci est lié à la deuxième loi de la thermodynamique, qui nous dit que si vous mettez un glaçon dans de l'eau chaude, au bout d'un moment, le glaçon aura fondu, et l'eau sera devenue tiède ; en revanche, on ne voit jamais la situation inverse, ou le récipient d'eau tiède se transforme en glaçon, le reste de l'eau devenant chaude.

On voit donc les choses aller dans « une seule direction du temps ».

La cause de cela a été comprise par le physicien autrichien Ludwig Boltzmann, au 19ème siècle.

Selon lui, cette flèche du temps est liée au fait qu'il y a plus de configurations de molécules qui réalisent un bol d'eau tiède qu'un bol contenant un glaçon et de l'eau chaude.

Ayant compris que l'origine de la flèche du temps n'est pas une loi fondamentale de la physique mais un état particulier des atomes autour de nous, Boltzmann a eu le premier l'idée, que peut-être, très loin dans l'espace, une autre civilisation pourrait vivre le temps à l'envers.

C'est-à-dire que par rapport à nous, à notre sens du temps, si on pouvait les voir, on aurait l'impression qu'ils sortent de leur tombe, qu'ils rajeunissent dans leur vie, et qu'ils finissent, enfants, en retournant dans le ventre de leur mère.

Mais cela ne veut pas dire qu'eux-mêmes vivraient le temps dans ce sens-là, ils le vivraient comme nous (si l'on imagine qu'ils ont un cerveau possédant une mémoire constituée comme la nôtre), ils penseraient qu'ils naissent du ventre de leur mère, qu'ils vieillissent et qu'ils meurent.

Donc ils vivraient le temps dans le sens « normal » mais ce « sens » dans lequel ils vivent le temps est tout de même différent de notre sens.

Cette simple idée montre que le concept du temps, en physique, est plus compliqué que ce que l'on croit d'habitude.

Mais ne discutons pas, ici, la deuxième loi de la thermodynamique, supposons que cette règle de circulation existe, et parlons des autres aspects d'un possible voyage dans le temps.

VOYAGER DANS LE TEMPS

Si l'on tient compte de ces règles de circulation dans l'espace- temps Einsteinien, est-il possible de concevoir des voyages dans le temps ?

La réponse est OUI pour les voyages dans le futur.

Ce concept est très profond et montre à quel point les idées d'Einstein modifient le concept habituel de temps.

Si l'on part d'un point de l'espace- temps et que l'on voyage à très grande vitesse, une vitesse proche de la vitesse

de la lumière, et que l'on revient vers la région de l'espace-temps de départ, on peut démontrer mathématiquement, et cela a été vérifié expérimentalement avec des horloges atomiques et avec d'autres systèmes physiques, que le temps écoulé, vécu par le voyageur, peut être beaucoup plus faible, s'il voyage très vite, que le temps écoulé à l'endroit d'où il est parti.

Donc on peut quitter la terre, partir à une vitesse proche de la vitesse de la lumière, revenir : par rapport à son propre temps, on aura mis un temps bref, par exemple 5 minutes, ou un an, le temps que le vaisseau spatial atteigne une vitesse assez grande, mais quand on revient sur terre, les gens sur terre, la vie sur terre a vécu un temps beaucoup plus grand, par exemple 65 millions d'années.

Il est donc possible de voyager dans le futur, et voir ce que sera devenue la terre dans plusieurs millions d'années.

Cette simple pensée nous montre que le concept de temps a changé profondément en relativité, puisque ce que l'on croit qui n'existait pas encore, le futur dans 65 millions d'années, en quelques minutes, je peux y assister et y participer.

Et cela avec des technologies concevables, même si elles seraient très coûteuses pour atteindre les vitesses suffisantes.

D'autres idées consistent à utiliser la proximité d'un trou noir pour « geler » le temps à son voisinage, mais on ne sait pas s'il existe un trou noir dans notre voisinage.

Est-il possible de voyager dans le passé ? Peut-être, puisqu'il existe des solutions des équations de la théorie de la relativité générale d'Einstein permettant de voyager dans le passé. La théorie de la relativité générale, qui fut construite en 1915, a été vérifiée par de nombreuses expériences. On sait que cette théorie décrit très bien l'espace-temps en présence de matière et de gravitation.

La présence de matière dans l'espace-temps, selon Einstein, modifie les règles de circulation dans l'espace-temps, en particulier, cela modifie la disposition de ces « cônes » qui restreignaient localement la possibilité d'aller plus vite que la lumière ou de voyager en dehors de l'espace.

Une des premières solutions qui a montré qu'il était possible de remonter le temps et d'aller dans le passé, a été découverte par le mathématicien Kurt Gödel, célèbre pour ses travaux sur l'incomplétude fondamentale de l'axiomatique de la théorie des ensembles,

Kurt Gödel était un collègue et un ami d'Einstein, à l'Institute for Advanced Study à Princeton, intéressé philosophiquement par le concept de temps.

Il a trouvé, dans la théorie d'Einstein, la possibilité d'espace-temps cosmologiques, à la taille de notre univers, disons des dizaines de milliards d'années-lumière.

Dans un tel espace-temps il a démontré qu'il était possible, que les cônes de lumière s'inclinent suffisamment loin de nous pour qu'en partant d'un point de l'espace-temps ici sur terre, on puisse voyager à l'autre bout de l'univers et revenir dans le passé, c'est-à-dire par exemple il y a plusieurs millions d'années.

On peut calculer les trajectoires pour revenir il y a 65 millions d'années si l'on veut voir encore quelques dinosaures vivants.

Disons au passage qu'il serait encore plus frappant de revenir seulement une heure dans le passé, puisque dans ce cas-là, en revenant dans cette pièce, vous verriez une autre copie de vous-même qui est vous-même il y a une heure...

Le voyage dans le temps offre la possibilité de revoir le passé mais aussi de multiplier les copies de soi-même, chacun voyant l'autre comme étant soi-même à un instant différent mais gardant sa propre mémoire.

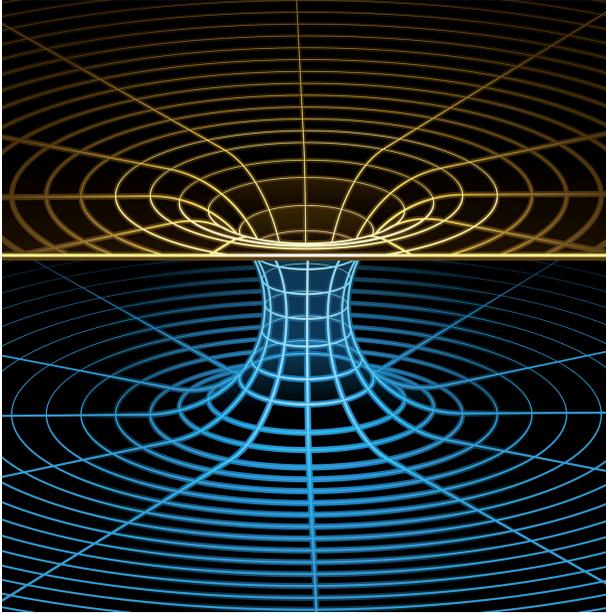
L'univers est-il tel que Gödel en avait besoin pour que ce voyage dans le temps soit possible ?

Sans doute pas, les mesures sur la distribution de matière dans l'univers, et en particulier sa capacité à tourner, à être en rotation, qui est l'élément essentiel qui permet à la solution de Gödel le retour vers le passé, sont très contraints par les dernières données, et on est à peu près sûrs que l'univers tel qu'il existe autour de nous ne permet pas de remonter dans le passé.

Mais d'autres possibilités ont été explorées, par exemple vous pouvez avoir un trou noir, ce qui reste après l'effondrement d'une étoile sur elle-même, et formellement, si le trou noir avait une vitesse de rotation excédant une

certaine limite, on peut démontrer mathématiquement qu'il est possible d'entrer dans certaines zones au voisinage du trou noir, et d'en ressortir AVANT d'y être entré.

D'autres possibilités consistent à utiliser certains systèmes incluant des « trous de ver ».



Peu importe les détails, il est mathématiquement tout à fait concevable, dans la théorie de la relativité générale, d'avoir des machines à remonter le temps, des zones de l'espace qui pourraient être au voisinage de la terre ou très loin, telles que, cette zone continuant à exister dans l'espace-temps, si vous entrez dans cette zone à un certain moment, vous pouvez en sortir avant d'y être entré et donc explorer tout le passé.

Si l'on imagine qu'une société construise une machine à remonter le temps, imaginons que la technologie le rende possible un jour, on ne pourra remonter dans le temps que précisément à l'endroit de création de cette machine.

Si une société crée une telle machine en 2055, on ne pourra pas remonter en-deçà de 2055.

Cependant il n'est pas logiquement exclu qu'il existe des machines toute faites, créés par d'autres civilisations antérieures à la nôtre, ou qui existent depuis toujours, qui pourraient remonter jusqu'au moment de leur création.

Ceci est ce que nous dit la théorie de la relativité générale d'Einstein, les voyages dans le futur et le passé sont concevables.

Mais est-ce compatible avec le reste de la physique ?

Y a-t-il des limitations à ce concept venant d'autres lois de la physique ?

Et en particulier venant de la théorie quantique, qui est l'autre grande théorie de la physique du 20ème siècle ?

VOYAGE DANS LE TEMPS ET THEORIE QUANTIQUE

La théorie quantique est-elle compatible avec l'existence de machines temporelles ?

On ne sait pas.

Certaines indications suggèrent qu'il faudrait changer profondément notre interprétation de la physique quantique pour arriver à penser un espace-temps où il existe des lignes qui repartent vers le passé.

Certains calculs indiquent que, quand on commence à créer une machine à remonter dans le temps, il se passe des choses violentes qui peut-être empêcheraient la création de cette machine, on n'est pas sûrs.

Le débat est ouvert.

Certains scientifiques comme Stephen Hawking par exemple, ont dit qu'il y a peut-être un principe général de la physique qui interdit la création de trajectoires dans l'espace-temps permettant de remonter dans le passé.

Mais on n'a pas prouvé la véracité ou non de cet interdit.

Souvenons-nous que dans le passé, quand le concept de trou noir a été inventé, il paraissait tellement exotique que beaucoup de scientifiques ont dit **«c'est beaucoup trop exotique, il doit y avoir une loi de la physique qui interdit la formation de trous noirs, ça ne peut pas exister dans la réalité»**.

Mais aujourd'hui, tout le monde est convaincu que les trous noirs existent, et il n'y a pas de paradoxe avec leur création lors de l'effondrement d'une étoile.

Donc peut-être que, dans le futur, en réfléchissant plus à la possibilité de machines à remonter le temps, on conclura qu'en principe ce n'est pas incompatible avec les lois de la physique et que peut-être, un jour, on pourra les fabriquer.

Cela dit, ne soyons pas trop optimistes pour le futur proche, (en tant que ce concept existe comme illusion), puisque ça sera technologiquement pratiquement impossible de le faire, et si l'on arrive à fabriquer des machines à remonter dans le temps, elles ne permettront de remonter que pendant un temps extrêmement bref. C'est sans doute pratiquement impossible, de créer une machine permettant de remonter à des millions d'années en arrière.

Mais finalement, j'aimerais retenir de tout cela que les discussions sur les possibles voyages dans le temps sont intéressantes puisqu'elles prennent au sérieux les idées nouvelles que nous donne la physique moderne sur la réalité, sur l'espace et le temps.

La théorie d'Einstein montre que le concept de temps doit être profondément modifié, que le maintenant, l'existence du présent qui s'écoule est une illusion, que nous sommes éternels, en un sens, c'est-à-dire que la réalité est donnée une fois pour toutes, en bloc, le passé et le futur, que cette idée du présent qui passe est une simple illusion.

Cette idée, à terme, confirmée par la physique moderne, compatible avec toutes les lois connues de la physique, non seulement la théorie de la relativité générale mais aussi la théorie quantique, pourrait changer nos idées philosophiques fondamentales sur la réalité et sur le temps, et changer aussi nos métaphysiques, puisque dans une telle vision de l'espace-temps, par exemple, la mort est une illusion.

Entrevue accordée à Aasterion Productions. 2009





METAPHYSIQUE

Théorie de la double causalité



Philippe Guillemant

Physicien et chercheur au Centre National français de la Recherche Scientifique (CNRS), auteur de *La Route du Temps : Théorie de la double causalité* (voir notre rubrique Livres), Philippe Guillemant dirige des recherches en vision artificielle et en physique de l'information. Il est l'auteur de plusieurs technologies innovantes transférées dans l'industrie et a reçu de nombreuses distinctions, dont le Cristal du CNRS.

Le problème sans doute le plus fondamental auquel sont confrontés aujourd'hui les physiciens est de parvenir à réconcilier la mécanique quantique et la physique relativiste, les deux grandes théories de la physique les mieux vérifiées à ce jour par l'expérience, de façon tout à fait éclatante. Elles sont pourtant incompatibles.

Sur la question du temps en particulier, la physique relativiste nous propose le concept d'« univers bloc » qui implique que le futur existerait déjà, alors que la mécanique quantique s'accorderait plutôt avec le « présentisme », c'est-à-dire l'idée que le futur n'existe pas encore. Toutefois, de récents progrès expérimentaux et théoriques invitent aujourd'hui les physiciens quantiques à considérer eux aussi que le temps n'existe pas, au sens où les événements quantiques se montrent insensibles à l'espace et au temps. La balance penche donc aujourd'hui assez fort en physique du côté d'un futur déjà réalisé, la grande question devenant: « Peut-on le modifier ? ». Apparemment non, si l'on s'en tient à l'univers bloc actuel, ce qui est pour le moins gênant pour notre statut au sein de l'univers.

Dans le tout premier numéro de la présente revue « Temps », Etienne Klein s'interroge ¹: « Le futur existe-il déjà dans l'avenir ? » et propose l'idée que le futur serait bien déjà là mais qu'il lui manquerait encore des informations, laissant ainsi de la place pour notre libre arbitre. Il considère même comme urgent, je cite : « **de concevoir**

¹ Etienne Klein, « *Le futur existe-il déjà dans l'avenir ?* », Editions du Temps, N°1, mars 2014.

une habile synthèse entre le présentisme et l'univers bloc, les mélanger pour donner corps à l'idée que l'avenir constitue une authentique réalité mais qu'il n'est pas complètement configuré, pas intégralement déterminé, qu'il y a encore place pour du jeu, des espaces pour la volonté, le désir, l'invention. ».

Dans cet article nous donnons suite à sa proposition, en présentant les fondements d'une « théorie de la double causalité » qui a non seulement pour dessein de réaliser la synthèse qu'il réclame, mais aussi de dépasser les frontières de la physique afin d'ébaucher une métaphysique de la conscience, du vide et de la gravité quantique, dont les conséquences sur notre vision du monde, si l'approche s'avère valide, seraient porteuses d'un puissant changement de paradigme à l'encontre du matérialisme.

L'ESPACE-TEMPS GELÉ

Dans l'espace-temps à quatre dimensions de la physique relativiste, qu'on appelle « l'univers-bloc » et qui est représenté en trois dimensions sur la figure 1 (à gauche), chacune de nos vies peut être décrite selon une trajectoire – ou ligne temporelle - qui reste figée à jamais, car elle préexiste à notre naissance et continue d'exister, inchangée, après notre mort. Tous les déplacements que nous faisons durant notre vie, toutes nos sensations et tous les mouvements que nous observons en permanence autour de nous sont totalement décrits d'avance dans le moindre détail, comme dans une vidéo sur un CD Rom. La physique ne comprend pas la véritable fonction de la tête de lecture, cette « présence » que l'on appelle le temps et qui semble plutôt liée à la conscience. Notre vie est décrite par elle comme similaire à la projection d'un film, c'est-à-dire le résultat d'un déplacement dans l'espace-temps qui nous donne la sensation d'une création perpétuelle sous le contrôle d'un libre arbitre illusoire.

On peut se représenter visuellement la texture d'un tel espace-temps, à condition de le réduire de quatre à deux dimensions, comme un carré de toile élastique bien

tendue mais comportant sur toute sa surface des plis ou des courbures de toute nature, correspondant à la matière qui lui donne sa forme (Fig. 1 à droite). Il n'en reste pas moins que ces courbures restent éternellement figées par la spatialisation du temps, dans la texture réelle où ce temps devient l'un des quatre axes de la toile.

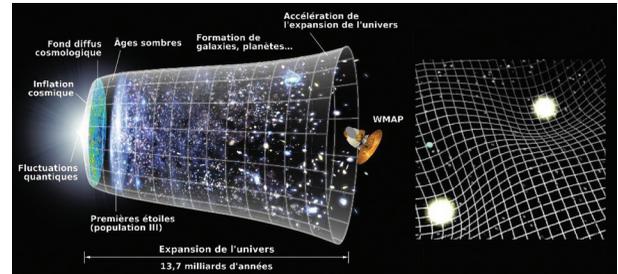


Fig. 1 : Structure globale (à gauche) et texture déformable (à droite) de l'espace-temps.

Nous savons cependant que cet espace-temps quadridimensionnel n'est qu'un modèle provisoire, car il n'est pas compatible avec la théorie quantique. Cette théorie introduit un indéterminisme fondamental au niveau des « choix » de la nature à l'échelle des particules élémentaires (réduction d'état quantique), indéterminisme dont il est aujourd'hui largement admis qu'il n'est pas réductible à des variables cachées que les physiciens n'auraient pas encore trouvées. Antoine Suarez² affirme que des informations en provenance de l'extérieur de l'espace-temps y sont nécessairement introduites si l'on veut préserver la principale loi de la physique qui est la conservation de l'énergie.

Toutefois, la théorie des cordes a proposé une solution très élégante pour résoudre autrement ce problème en nous ramenant dans un cadre déterministe, faisant appel à des dimensions supplémentaires de l'espace, dans lesquelles pourraient se trouver ces informations. Le maintien de ce cadre déterministe conduit cependant à envisager l'existence d'une myriade d'univers parallèles, avec

² Antoine Suarez, « *Quantum randomness can be controlled by free will – a consequence of the before-before experiment* », arXiv: 0804.0871v2 [Quantum Physics], 2009.

une précision de taille : nous devrions nécessairement être emprisonnés dans un seul de ces univers à dix dimensions, lequel serait toujours aussi figé que notre espace-temps à quatre dimensions. Il s'agit cependant là d'une interprétation qui suppose arbitrairement que le paramétrage de la théorie des cordes, engendrant le nombre incommensurable de 10^{500} variétés possibles, est à jamais figé à l'intérieur d'un même univers. Or cette hypothèse ne résulte que d'une volonté a priori de maintenir un cadre déterministe à la physique actuelle.

Admettre de tels univers prisons (Fig. 2) sous-entend donc que la physique actuelle serait proche de l'aboutissement, et élude prématurément l'indéterminisme quantique qui avait entrouvert la porte à notre libre arbitre. On s'empresse ainsi de la lui refermer aussitôt, en figeant le paramétrage des fonctions (de Calabi-Yau) qui décrivent les vibrations quantiques dans six dimensions supplémentaires de l'espace, encore indétectables car extrêmement petites ($\sim 10^{-35}$ mètres).

En conséquence, malgré l'introduction de ces dimensions supplémentaires, notre univers continue de ressembler à un océan gelé sur lequel il est impossible de ne pas refaire exactement le même parcours, dans le cas où notre vie serait jouée une seconde fois. Ainsi, notre univers aurait été gelé de toute éternité ou serait brutalement apparu tel quel, du big-bang jusqu'à la fin des temps. Nous ne serions que des touristes de l'espace-temps mystérieusement devenus conscients le long de lignes temporelles distinctes, probablement condamnés à disparaître après que la tête de lecture ait atteint notre mort, à moins qu'elle ne nous permette de rejouer éternellement la même vie, sans le moindre changement ?

Cette perspective déconcertante n'est pas la seule « couleuvre » à avaler. Tout maintien d'un espace-temps figé dans le cadre classique d'une évolution temporelle déterministe nous conduit invariablement à des extrémités conceptuelles peu vraisemblables :

- soit nous devrions admettre que nous avons des myriades de doubles de nous-mêmes tout à fait conscients dans des univers parallèles (Fig. 2), pouvant avoir exactement la même vie que nous, mais à d'infimes

différences près qui imposent à chaque fois la création d'un nouvel univers,

- soit nous devrions accepter le caractère créationniste d'un unique espace-temps apparu instantanément ou figé de toute éternité, dans lequel notre vie pourrait être éternellement rejouée sans qu'il n'y soit jamais apporté le moindre changement, même infime.



Fig. 2 : Des univers-bulles prisons devraient contenir des myriades de doubles de nous-mêmes.

Faut-il vraiment adopter l'une de ces extrémités en sacrifiant nos doutes sur l'autel d'un déterminisme qui voudrait que la mécanique soit déjà aboutie ? Fort heureusement, il n'est pas nécessaire de faire un tel sacrifice : il suffit d'envisager que nos lois physiques ne nous donnent aujourd'hui qu'une description partielle de la réalité, et qu'une description plus profonde pourrait rendre aux physiciens ce bien qui leur est si cher : un nouveau déterminisme encore inconnu à ce jour, qui leur permettrait de retomber sur une conception enfin raisonnable de l'espace-temps.

Il convient alors de constater que ce nouveau déterminisme ne peut émerger que de la recherche de mécanismes d'évolution hors de notre temps illusoire.

Une façon simpliste de réaliser une telle évolution de l'espace-temps « hors du temps », dans le cadre de la théorie des cordes, serait de considérer que le paramétrage des fonctions vibratoires qui régissent les dimensions supplémentaires pourrait varier selon une mécanique encore inconnue, exploitant des sources d'informations hors espace-temps (4D) qui seraient responsables de son évolution atemporelle.

Une autre façon de concevoir l'évolution de l'espace-temps est recherchée par Carlo Rovelli, l'un des auteurs du principal modèle concurrent de la théorie des cordes, celui de la gravité quantique à boucles. Dans l'un de ses livres³, il nous propose lui aussi de repenser le monde non pas comme quelque chose qui évolue dans le temps, mais plutôt d'une manière atemporelle.

On ne peut cependant envisager une telle évolution atemporelle de l'espace-temps, quelque soient ses dimensions, que si l'on accepte de le « dégeler ».

LE TEMPS EST MORT, VIVE LE TEMPS !

Pour dégeler l'espace-temps et donc le libérer du temps newtonien, la solution qui s'impose est de le concevoir comme pouvant évoluer simultanément partout à la fois, c'est-à-dire dans le futur en même temps que maintenant. Remarquons en effet que si l'on restreint cette évolution hors du temps au seul présent, c'est-à-dire si nous fabriquons un nouveau présent, nous sommes ramenés à la même solution puisque tout changement du présent a une répercussion dans toute l'étendue du futur, voire sur le passé.

Cette solution devant respecter les lois physiques, elle ne peut être valable que si elle passe par des changements qui ont pour origine d'infinitésimales fluctuations quantiques. Elle devient alors réaliste et même séduisante lorsqu'on constate que de tels changements, bien qu'indétectables par nos instruments, sont parfaitement capables d'avoir des effets macroscopiques considérables sur tout ce qui se déroule dans l'espace-temps.

J'ai montré par des simulations numériques⁴ que d'infimes modifications à l'échelle de Planck dans les positions initiales des boules d'un billard pouvaient engendrer des évolutions totalement distinctes de ce

billard dans un délai très bref, qui tend vers zéro lorsqu'on augmente le nombre de boules. J'ai également montré que même si nous vivions dans un espace continu dans lequel la précision de localisation des objets serait infinie, l'idée selon laquelle nous pourrions préserver le déterminisme des trajectoires se heurte à un gros problème, celui de l'information physique. Sans entrer dans les détails, j'en ai conclu que l'indéterminisme que l'on attribue habituellement à la mécanique quantique est déjà intrinsèquement contenu dans la mécanique classique à trois dimensions, qui pour fonctionner a absolument besoin d'informations additionnelles issues de l'extérieur de l'espace-temps.

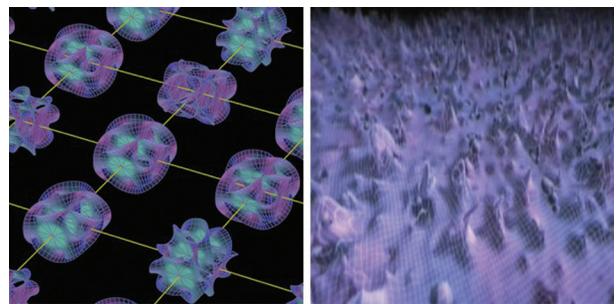


Fig. 3 : Les deux principales visions de la texture infinitésimale de l'espace-temps (vers 10-35 mètres).

De telles informations additionnelles ont déjà leur place en physique à travers le hasard quantique de la réduction d'état, qui défie la physique actuelle en mettant en évidence son indéterminisme. Or ce dernier pourrait fort bien être comblé par un « contrôle » externe à l'espace-temps qui serait descriptible au sein d'une mécanique plus globale, que la théorie de la gravité quantique à boucles nous permet déjà de pressentir. Contrairement à la théorie des cordes, elle laisse en effet jouer le hasard quantique, ce qui la rend apte à gérer des informations additionnelles qui viendraient se substituer au hasard. Un aspect séduisant est qu'elle ne fait pas appel à des dimensions spatiales supplémentaires. Elle fait néanmoins vibrer l'espace-temps dans sa structure intime à l'échelle de Planck, mais ces vibrations ne sont pas encore décrites autrement que de façon purement probabiliste. Elle est fondée sur des

3 Carlo Rovelli, « *Et si le temps n'existait pas ? Un peu de science subversive* », Dunod, mars 2012.

4 P. Guillemant, C. Abid, M. Medale, « *Characterizing the transition from classical to quantum as an irreversible loss of physical information* », Arxiv 1311.5349 [Quantum Physics], 2013.

boucles extrêmement petites qui présentent une analogie évidente avec les cordes : il suffit de considérer les boucles comme des cordes qui, au lieu de vibrer sans faire bouger l'espace, font vibrer la structure intime de cet espace, sans qu'il soit nécessaire d'introduire des dimensions spatiales supplémentaires (Fig. 3). Il subsiste néanmoins la nécessité de respecter les fonctions vibratoires inhérentes aux cordes, ce qui n'impliquerait plus de véritables dimensions spatiales « enroulées » mais des degrés de liberté vibratoires, voire des « dimensions vibratoires de l'espace ». Toutefois, contrairement à la théorie des cordes, leurs modes vibratoires ne seraient pas régis par une mécanique fondée sur le temps ordinaire.

Mais comment dès lors décrire ces vibrations ? La mécanique décrit nécessairement une évolution, or aucune évolution mécanique ne saurait reposer sur un calcul sans recourir à une variable temps intimement liée à cette notion d'évolution. Ceci nous conduit à distinguer deux types de temps, ou plus exactement un faux temps et un vrai temps, qui seraient respectivement le faux temps ordinaire et newtonien de la conscience, et le vrai temps de la mécanique.

Une telle idée rejoint une proposition de Stephen Hawking⁵, qui introduit pour décrire l'histoire de l'univers juste après le big-bang, un temps imaginaire perpendiculaire au temps newtonien dans lequel cette histoire pourrait varier, ce qui revient à changer les conditions initiales de l'univers. Il n'y aurait bien toutefois qu'un seul temps, celui dans lequel nous pourrions changer de ligne temporelle, notre temps ordinaire ne décrivant aucun changement réel dans l'espace-temps. Dans le vrai temps d'un changement affectant notre ligne temporelle, il serait alors possible de décrire les vibrations de l'espace-temps sans tomber dans le piège souligné précédemment d'un espace-temps « prison ».



Fig. 4: Les vagues de la mer quantique pourraient déplacer nos lignes temporelles (tunnels de vie).

On peut alors se représenter les vibrations d'un espace-temps ramené à deux dimensions dans ce nouveau temps, comme des vagues sur un océan qui représenterait lui-même l'espace-temps. On peut se faire une idée grossière de leur effet sur la ligne temporelle d'un individu en le faisant se déplacer tout le long de sa vie à l'intérieur d'un tunnel souple (fig. 4). Ce tunnel flottant sur la mer quantique pourrait alors prendre différentes formes au gré des vagues et ainsi, bien que la vie de cet individu soit déjà tracée dès sa naissance, elle pourrait changer au cours de son existence.

On voit ainsi que le temps newtonien, correspondant au déplacement à l'intérieur du tunnel, est ramené à une dimension spatiale très différente du vrai temps qui agite les vagues de l'océan. L'ancien temps de la conscience n'est alors plus rien d'autre que la sensation illusoire du changement d'environnement produit par un déplacement, qui va jusqu'à nous faire oublier que l'environnement change lui aussi, indépendamment de la vitesse du déplacement.

Un premier avantage d'une telle désolidarisation entre le temps objectif de la mécanique et le temps éminemment subjectif de la conscience est que nous pouvons envisager un ralentissement, ou au contraire une accélération du temps ordinaire de la conscience, sans qu'il soit nécessaire pour cela de ralentir ou d'accélérer celui de la mécanique. Une nuit de profond sommeil vécue comme très brève, ou au contraire un instant de grande lucidité procurant une sensation de ralenti, deviennent ainsi compréhensibles

5 Stephen Hawking, « *L'univers dans une coquille de noix* », Odile Jacob, 2002.

comme accélération ou décélération de notre temps illusoire, sans affecter celui de la mécanique.

La différence fondamentale entre l'ancienne conception du temps et celle que nous proposons est que pendant que l'ancien temps s'écoule en nous rapprochant d'une date précise de notre futur, non seulement ce futur existe déjà dans le nouveau temps, mais surtout continue d'évoluer en permanence, au point que le nouveau futur que nous finissons par atteindre à cette date peut être totalement distinct de l'ancien futur un an plus tôt. Imaginons que l'écoulement du temps soit comme un voyage en train : il ne vient à l'idée de personne de penser qu'à notre arrivée en gare auront forcément lieu les mêmes événements que ceux qui y ont eu lieu à notre départ.

Une telle conception se heurte à la difficulté que nous avons à imaginer que notre futur puisse être aussi réaliste que notre présent. Ceci provient d'une confusion que nous faisons, dans le présent même, entre la réalité et ce que nous percevons. Un simple effort de logique nous oblige à admettre que la seule chose que nous sachions vraiment sur la réalité est qu'il s'agit d'un champ d'informations commun à toutes nos consciences, qui lui sont en quelque sorte « câblées » via nos cerveaux. La physique défigure aujourd'hui tellement nos représentations du temps, de l'espace et de la matière qu'il est même plus raisonnable de les considérer comme des créations du cerveau, voire de la conscience elle-même, plutôt que comme des réalités existant telles qu'on les perçoit. Partant de là, on peut donner un statut beaucoup plus souple au futur que celui qui consiste à croire qu'il existe « en dur » avec le type d'informations que nous percevons dans le présent.

Le futur étant ainsi réduit à de l'information abstraite sans véritable matière, espace ni temps, la question de son évolution revient alors nous hanter de cette manière: comment notre futur pourrait-il changer de façon macroscopique, alors que ce changement n'est que le résultat de fluctuations infinitésimales dans la structure de l'espace-temps ? La réponse à cette question mérite d'être cent fois répétée: des variations infinitésimales peuvent avoir des effets considérables sur des lignes temporelles,

celles-ci étant susceptibles de diverger fortement au niveau macroscopique à cause des fluctuations quantiques.

Nous en sommes conduits au constat suivant : les événements que nous pourrions changer dans notre futur, en conséquence de nouvelles intentions, projets ou objectifs non déjà conditionnés, dépendent obligatoirement de fluctuations atemporelles du champ de gravitation quantique, qui seules sont susceptibles de jouer sur notre ligne temporelle.

S'agit-il alors du champ qui nous environne ou de celui qui règne à l'intérieur de notre cerveau? Il va de soi que nos intentions étant corrélées à notre futur, notre activité cérébrale est corrélée aux fluctuations du champ quantogravitationnel dont notre futur dépend.



Fig. 5: Stuart Hameroff et Roger Penrose pourraient recevoir le premier prix Nobel récompensant des recherches sur une approche quantique de la conscience.

Ainsi, par un chemin qui a consisté à enterrer le temps pour permettre la naissance d'un nouveau temps dans lequel passé et futur évoluent simultanément, nous rejoignons les idées d'un illustre et audacieux physicien et mathématicien, Roger Penrose, qui en collaboration avec Stuart Hameroff fait l'hypothèse⁶ que la conscience est de nature quanta-gravitationnelle et qu'elle permet une

6 Roger Penrose, Stuart Hameroff, « *Consciousness in the universe: A review of the 'Orch OR' theory* », *Physics of Life Reviews*, Volume 11, Issue 1, March 2014, Pages 39-78

réduction des états quantiques dans le cerveau, réduction orchestrée de façon non locale...

LA CONSCIENCE QUANTO-GRAVITATIONNELLE

Un élément très intéressant de l'approche de Roger Penrose et Stuart Hameroff (Fig. 5) est qu'ils répondent aux objections à leur théorie concernant le temps de décohérence⁷ (un concept que nous n'allons pas aborder ici) en invoquant une mécanique des chemins temporels qui utilise les microtubules comme « commutateurs » intervenant de façon atemporelle avant la réduction d'état orchestrée, c'est-à-dire avant que les chemins qui vont déterminer une décharge neuronale n'entrent dans l'espace-temps. Nous retrouvons ici la nécessité de nous débarrasser de tout raisonnement dans le temps ordinaire pour comprendre le phénomène de la conscience.

La clé de cette compréhension semble donc reposer sur le remplacement du temps par un nouveau temps permettant de décrire l'évolution de nos lignes temporelles dans un espace-temps « dégelé » à l'échelle quantique par une conscience quanto-gravitationnelle. A l'appui de cette idée d'un nouveau temps, citons à nouveau Stephen Hawking qui, en décrivant un temps imaginaire susceptible de changer l'histoire ou les conditions initiales de l'univers, affirme qu'un tel temps, perpendiculaire au temps newtonien (figure 9), pourrait être plus réel que notre temps ordinaire⁵.

Sur la base de ces idées d'un nouveau temps – éternel présent - et d'une conscience quanto-gravitationnelle, nous allons maintenant franchir les frontières de la physique, pour explorer un nouveau territoire presque vierge, que l'on pourrait qualifier de « métaphysique de la gravité quantique », ou plus simplement de « physique de l'information ».

Dans cette exploration, nous conservons résolument un point de vue déterministe, laissant au lecteur le libre choix de préserver ou de nier le libre arbitre. Il importe en effet peu de savoir si c'est notre état de conscience qui détermine notre ligne temporelle, ou si c'est notre ligne temporelle qui, inversement, détermine notre état de conscience. L'important est qu'elle puisse changer sous le contrôle d'une mécanique opérant dans l'« éternel présent » qui englobe le passé et le futur de tout l'espace-temps, qui n'exclura pas forcément le libre arbitre.

Supposons donc que la conscience agisse, illusoirement ou pas, sur notre ligne temporelle selon un déterminisme issu de l'extérieur de l'espace-temps. Il en résulte qu'elle ne peut pas être le produit du seul cerveau, car ce nouveau déterminisme engendre des fluctuations de l'espace-temps qui, considérées hors du temps, ne sont plus figées mais fluides. Cette fluidité responsable du glissement de nos lignes temporelles pourrait alors en orienter l'évolution vers un futur négentropique (créateur d'ordre), à l'opposé de ce qu'une mécanique purement temporelle peut faire.

Un tel futur se mettant en place dans le présent, comment ferions-nous alors pour provoquer par notre état de conscience les parfaites vibrations quantiques qui vont nous y amener ? Cette question traduit une irrésistible tendance à raisonner sans pouvoir se débarrasser de l'illusion que le futur soit nécessairement le résultat du présent ou du passé. La préexistence du futur oblige au contraire à concevoir toute influence sur le futur comme devant être exercée directement sur lui, donc hors du temps, et non par le biais d'un changement dans le présent suivi de ses seules conséquences. En effet, un tel changement dans le présent peut se voir rendu inconséquent par le fait qu'un futur bien défini risque d'en bloquer les effets, en contraignant toute déviation de ligne temporelle à le rejoindre pour le laisser inchangé.

Pour qu'un déterminisme issu du présent puisse donc être imposé, il faut que le futur qui le suit immédiatement soit encore malléable ou instable, c'est-à-dire pauvre en informations ou ce qui revient au même, indéterministe. Un changement dans le présent ne peut réellement dévier une ligne temporelle qu'à condition de rejoindre un futur

7 Roger Penrose, Stuart Hameroff, «Reply to criticism of the 'Orch OR qubit' – 'Orchestrated objective reduction' is scientifically justified » Physics of Life Reviews, Volume 11, Issue 1, March 2014, Pages 104-112.

suffisamment éloigné, là où la densité d'informations remonte trop pour autoriser une plus longue déviation.

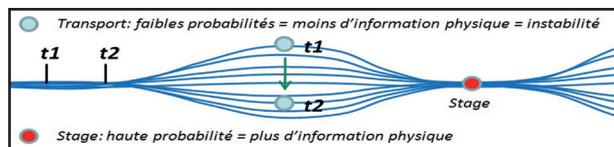


Fig. 6 : Une ligne temporelle à faible densité d'informations peut basculer (entre t1 et t2).

Par exemple, une personne prend un rendez-vous dans quelques jours pour faire un stage dont le contenu est parfaitement programmé, mais ce stage se déroule très loin de son domicile, dans un endroit difficile d'accès où les transports sont malaisés. Cette personne part donc très en avance pour assurer sa présence au stage, prévoyant au pire certains trajets à pied. On remarque ainsi le contraste entre le déterminisme de son stage, à forte probabilité, et l'indéterminisme qui règne autour de la question de son transport, caractérisé par de multiples solutions peu probables ou, ce qui revient au même, par une faible densité d'informations de sa ligne temporelle : celle-ci devenant instable, elle peut basculer (à l'instant t2 sur la figure 6) dans un large champ des possibles.

On pourrait aussi en déduire que la mécanique est incapable de créer le stage par un déterminisme issu du présent, sauf à supposer que le cerveau du stagiaire lui apporte les informations qui définissent la finalité de son transport. Dans ce cas sa présence au stage devrait être déterminée dans le futur avant son moyen de transport. Cela impliquerait que lorsque la réalisation d'une intention est certaine, cette intention ne soit pas seulement mémorisée dans le cerveau mais aussi dans le futur, lequel pourrait même imposer un déterminisme qui empêche le cerveau d'oublier l'intention.

Pour que cela ne soit pas le cas, il faudrait supposer que le futur correspondant au stage attende pour se créer que tout indéterminisme sur la question du transport se dissipe, mais dans ce cas on retombe sur l'idée du présentisme intégral (que nous avons rejeté), car l'indéterminisme est

déjà présent partout à l'échelle quantique, prêt à bloquer toute création du futur, aussi minime soit elle.

Le fait de supposer que la réalité n'attend pas le passage du temps pour se déterminer implique donc inévitablement que toute intention fiable mémorisée dans le cerveau a nécessairement pour corollaire sa « mémorisation » dans le futur, dont la liaison avec ce qui se passe dans le cerveau implique nécessairement une mécanique atemporelle de mise à jour de l'espace-temps, qui opèrerait donc par le biais de la gravité quantique ou ce qui revient au même, par l'entrée et la sortie d'informations physiques. Rappelons qu'il ne faut pas nécessairement en conclure qu'il s'agit là de l'exercice d'un libre arbitre, car cette nouvelle mécanique d'échange d'informations physiques avec le cerveau peut fort bien rester déterministe.

L'INTENTION COMME EXCITATION DU VIDE

La notion d'information physique à laquelle nous faisons appel pour décrire l'évolution de l'espace-temps correspond à la réalité manifestée dans ses quatre dimensions. Cette information est d'autant plus dense le long d'une ligne temporelle que celle-ci est plus probable. Il est important de préciser que l'information physique varie en sens inverse de l'information quantique, dont la densité correspond de façon complémentaire à celle du vide, qui est en réalité un « océan quantique » contenant une myriade de potentiels non manifestés. Ainsi lorsqu'une intention semble densifier l'information physique comme celle du précédent stage, elle diminue inversement l'information quantique mémorisée dans le vide, correspondant à la période du stage.

La physique nous apprend que le vide contient nécessairement partout de l'énergie, c'est-à-dire de l'information quantique, à cause du principe d'incertitude d'Heisenberg qui empêche que la structure de l'espace-temps soit parfaitement définie localement (pour ne pas annuler les incertitudes relatives à tout ce qui influe sur cette structure). L'espace-temps est donc partout fluctuant

à l'échelle quantique, faisant apparaître des particules virtuelles qui forment l'énergie du vide. Toutefois, chaque évènement ainsi introduit dans le vide est comme compensé par un « anti-évènement » qui contrebalance le déséquilibre énergétique. C'est pourquoi le vide paraît vide.

Le rapport entre l'énergie du vide et celle de notre réalité étant cependant vertigineusement élevé, il est plus sérieux de le penser en termes d'informations qu'en termes énergétiques, suite aux raisons déjà indiquées : notre réalité, bien qu'indépendante de nous, n'en reste pas moins une construction du cerveau, voire de la conscience elle-même. Certains auteurs comme François Martin, sur les traces de C.G. Jung, préfèrent parler d'une construction de la « psyché » en l'étendant à notre subconscient, lequel serait directement connecté à l'extérieur de l'espace-temps 4D par l'intermédiaire du vide⁸. A l'appui de cette hypothèse, la conscience quanto-gravitationnelle implique que l'information du vide soit effectivement connectée à notre cerveau via des structures vibratoires quantiques correspondant à la psyché, consciente et subconsciente. L'information du vide ne serait donc pas fondamentalement probabiliste, telle qu'on la conçoit en gravité quantique. Elle contiendrait l'ensemble des potentiels non manifestés et serait totalement organisée par la causalité, ciment de la science.

Plus précisément, l'information serait implémentée dans le vide sous forme de relations causales formant des séquences temporelles - ou archétypes - reliées entre eux dans un vaste réseau, comme pourrait l'être un immense réseau de chemin de fer hyper dense dont il ne resterait plus qu'à positionner les aiguillages. Une ligne temporelle du vide de ce réseau pourrait alors être excitée localement, suite à l'activation d'un aiguillage qui pourrait ainsi dévier une ligne temporelle dans le futur, bien avant son entrée dans le présent en tant que réalité vécue.

Dans la nouvelle mécanique que nous proposons il ne s'agit donc plus de calculer en un point de l'espace-temps

quels sont les points suivants atteints sur la ligne, ce calcul étant sujet à l'indéterminisme. Il s'agit de gérer par des aiguillages les bifurcations possibles de cette ligne dans le champ des possibles, grâce à l'excitation de l' « énergie du vide », qu'il serait plus correct d'appeler « l'information du vide ». La mécanique de l'espace-temps ne serait donc plus séquentielle, pour ne pas dire « débutante en informatique », mais digne d'un informaticien astucieux qui ne gère que des aiguillages de lignes temporelles mises à jour instantanément de façon atemporelle dans le vide par la causalité, cette mise à jour étant confiée à un sous-programme.



Fig.7: Arroser les plantes permettrait-il de reconquérir son libre arbitre ?

Une question se pose: comment une telle excitation du vide se produirait-elle ? Ne serions nous pas perpétuellement conditionnés par notre passé et notre futur, rendant une telle excitation impossible ? Ne devrions nous pas ressortir le hasard du chapeau pour diriger nos aiguillages et nous extraire de ce conditionnement ? Au moment où je suis en train de relire ces lignes, il me vient l'idée d'un exemple: pour me prouver à moi-même mon libre arbitre, je pense à me lever pour aller arroser les plantes, sachant bien que je ne le fais jamais, ma femme s'en chargeant toujours. Ca me prendrait deux minutes, mais mon passé résiste en me disant que je n'ai pas du tout cette habitude. Mon futur résiste également en me disant que si ma femme constate que j'ai arrosé les plantes, je vais devoir lui expliquer que c'est exclusivement pour les besoins de cet article. Ne vaut-il pas mieux que je m'abstienne, préférant

8 François Martin, «*Psyché quantique et Synchronicité* », Editions du Temps, N°1, mars 2014.

le statut quo ? Finalement, je les ai arrosées (Fig. 7). Que s'est-il donc passé ?

Une information issue d'on ne sait où, l'idée d'arroser les plantes, a réussi à créer dans mon cerveau un état de cohérence quantique qui a formé dans son tissu d'espace-temps une vague ayant provoqué une décharge neuronale, laquelle a eu pour résultat de changer un aiguillage et donc de bouger mon tunnel de vie – et celui des plantes - sur deux minutes, puis tout est rentré dans l'ordre.

Plus instructif encore, j'aurais pu tout aussi bien programmer ce geste dans mon futur, sans que la moindre différence d'efficacité n'apparaisse, bien au contraire : il me suffisait d'épingler un post-it pour ne pas oublier d'arroser les plantes dans 24 heures, ou encore d'aller voir un ami dans une semaine, etc. Il semble ainsi beaucoup plus facile de modifier sa réalité dans le futur que dans le présent, ce qui peut s'expliquer par la plus grande fluidité du futur.

Rappelons que la difficulté que nous pouvons avoir à concevoir l'idée que nos intentions puissent exciter le vide quantique afin de produire de tels effets est à mettre sur le compte du caractère fondamentalement illusoire de la réalité physique telle qu'on la conçoit irrésistiblement, laquelle n'est très objectivement qu'un ensemble d'informations qui transitent dans notre cerveau, ce qui n'exclut pas une réalité indépendante de nous-mêmes. On peut donc continuer à faire de la physique, mais on doit le faire en toute logique en considérant nos intentions comme des réalités physiques, avec ceci de nouveau qu'elles ne dépendraient pas seulement de notre cerveau mais aussi d'un système d'informations extérieur à l'espace-temps.

Un tel système d'informations aurait donc la possibilité de changer notre futur, mais à la condition d'arriver à provoquer dans le présent de notre conscience des vagues quantiques ayant pour résultat l'émergence des intentions correspondantes. Ma décision d'arroser les plantes serait donc, hors conditionnement automatique, la volonté d'un système d'informations subconscient (le soi) qui se servirait de ma conscience (le moi) pour obtenir un changement dans le futur.

On pourra objecter que mon geste d'arroser les plantes était programmé dès ma naissance, mais il est difficile

de se faire à l'idée qu'un univers exactement identique au notre, à la seule différence que je n'aurais pas décidé de les arroser, n'ait pas le droit d'exister : il suffit de faire reposer ma décision sur un générateur quantique de nombres aléatoires pour se convaincre de l'existence de futurs multiples dans l'espace-temps, et donc de l'intérêt d'un système de commutation par aiguillages.

Nous sommes donc conduits, pour conserver une démarche scientifique, à invoquer l'existence d'un déterminisme extérieur à l'espace-temps, qui serait responsable de certaines de nos intentions. Un tel déterminisme devrait alors impliquer les deux fonctionnalités d'entrée-sortie suivantes:

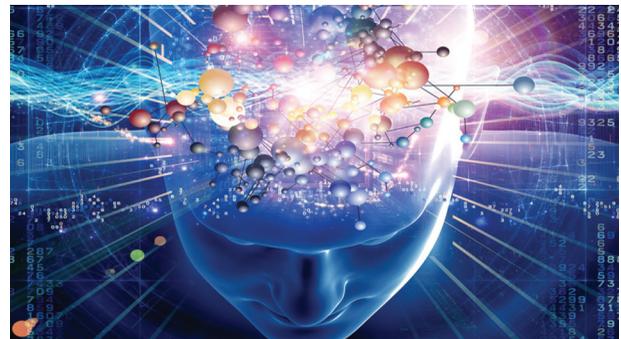


Fig. 8 : Le cerveau pourrait-il être un émetteur-récepteur d'informations quantiques du vide ?

(1) des informations extérieures à l'espace-temps, exerçant une « pression intentionnelle », y entrent mécaniquement dès que la conscience diminue suffisamment le déterminisme du cerveau pour faire entrer le germe d'une intention.

(2) des informations intérieures à l'espace-temps, issues de la prise de conscience de cette intention qui la transforme en décision, envoient un « accusé réception » ou décharge neuronale qui réduit un état de cohérence en activant ainsi dans le vide une mise à jour de ligne temporelle.

Remarquons que les processus (1) et (2) peuvent être parfaitement déterministes, et que les fonctions correspondantes peuvent être prises en charge respectivement par le subconscient ou « soi » pour (1),

puis par la conscience ou « moi » pour (2), d'une façon qui resterait à découvrir par les neurosciences, les travaux de Penrose et Hameroff s'inscrivent dans cette voie.

L'excitation des aiguillages du vide se produirait donc à l'issue de cet échange entrée-sortie (Fig. 8), lequel serait initié à l'extérieur de l'espace-temps dans le but de faire émerger certaines intentions. Il va de soi que cette émergence peut aussi provenir du cerveau seul, mais si c'était toujours le cas aucune mécanique hors espace-temps ne pourrait jouer sur nos lignes temporelles.

Il faut souligner qu'une telle mécanique étant atemporelle, elle devrait aussi agir simultanément en tout point évènementiel du futur où se trouve un aiguillage pouvant être activé par la même intention, à condition que la conscience se l'approprie en la vivant comme venant de « soi » et non pas de façon instinctive. Tout se passe alors comme si elle renseignait le système d'informations que quelque chose a été appris, celui-ci pouvant alors modifier tous les aiguillages du futur concernés.

Le présent pourrait donc avoir pour particularité, le distinguant de tout autre point temporel, d'être le seul point d'où peut avoir lieu l'apprentissage du système d'information lui-même, sous la forme d'une mise à jour du futur en raison de son succès dans sa connexion avec le cerveau.

L'INCONTOURNABLE RÉTROCAUSALITÉ

Dans toute déviation de ligne temporelle, le futur agit comme un attracteur qui résiste à toute divergence prolongée de cette ligne et dans cette opération, nous avons inévitablement un phénomène de rétrocausalité à l'œuvre. La forme de la ligne temporelle déviée de son parcours depuis le présent dépend en effet à la fois de son passé et de son futur, lesquels agissent ainsi tous deux comme des stabilisateurs. On voit ainsi que la rétrocausalité, tout comme la causalité, sont des facteurs stabilisants et même indispensables à la dynamique de l'espace-temps, en ce qu'ils lui permettent d'évoluer progressivement et de façon cohérente, en évitant que d'infimes changements puissent

avoir d'énormes conséquences qui deviendraient ingérables mécaniquement.

La mécanique dans le temps réel serait donc une véritable « dynamique de relaxation de l'espace-temps » fondée sur une double causalité, laquelle est déjà inscrite dans les équations de la physique qui fonctionnent dans les deux sens du temps. Elle impliquerait des échanges d'informations entre intérieur et extérieur de l'espace-temps, permettant la mise à jour des lignes temporelles par changement d'aiguillages, jusqu'à leur densification puis leur « cristallisation » par la conscience sous la forme d'un « enregistrement » d'informations physiques.

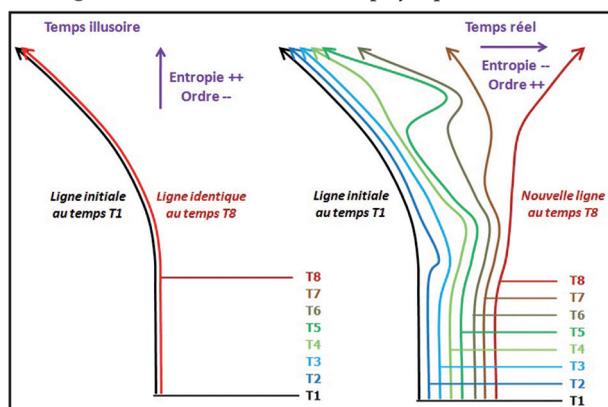


Fig. 9 : Nos lignes temporelles figées dans le temps newtonien pourraient bouger dans le temps réel, entraînant une inévitable rétrocausalité.

Il n'y aurait donc aucun transfert d'informations entre présent et futur dans l'espace-temps, mais seulement la présence de systèmes d'informations exerçant hors espace-temps une « pression » sur le futur de chaque ligne temporelle. On peut concevoir le résultat positif de cette pression de façon similaire à un changement de paramétrage dans la psyché de chaque système. Il est alors inévitable qu'une telle influence sur le futur renvoie parfois un « écho » dans le présent de façon rétrocausale, pour ne pas dire inexplicable (Fig. 9).

Dans mon livre « La Route du Temps », j'ai décrit le potentiel de la double causalité à élucider ou simplement éclairer de nombreux phénomènes de ce genre, en particulier les synchronicités que j'explique

par l'affirmation suivante : **« Nos intentions causent des effets dans le futur qui deviennent à leur tour les futures causes d'effets dans le présent. »**. Ce potentiel est assurément plus large, car il pourrait inclure toutes sortes d'effets sur le présent de changements qui affectent le futur: intuitions, prémonitions, etc.

Un autre potentiel de la double causalité intéresse les physiciens relativistes, pour lesquels un casse-tête à résoudre est la question du système de protection chronologique dont l'espace-temps devrait être doté pour éviter les paradoxes temporels permis par la possibilité théorique de voyages dans le passé⁹. La rétrocausalité fournit naturellement le système idéal en interdisant tout retour dans le passé qui ne serait pas compatible avec le futur du point de retour.

La théorie de la double causalité pourrait enfin apporter un nouvel éclairage sur les grands mystères de la physique: matière noire, énergie noire... et de la biologie : évolution des espèces vivantes. Pour ce qui concerne la matière noire, le phénomène d'invisibilité de halos galactiques détectés par leurs seuls effets gravitationnels pourrait découler de changements dans le passé : les rayons lumineux émis par une source éloignée qui réussissent à atteindre la terre sont seulement ceux pour lesquels cette source n'a jamais changé de position à l'instant même de leur émission. Tous les autres sont nécessairement absorbés ailleurs que sur la terre, alors que ceux qui les ont remplacés dans la bonne direction n'ont pas forcément eu le temps d'arriver, et peuvent encore changer de direction depuis leur émission pendant la durée de leur trajet.

De telles altérations du passé doivent bien entendu être considérées comme résultant de changements dans le futur, et inversement. Remarquons que si le futur attendait que nous le vivions pour concrétiser des changements préparés dans le vide, cela sous-entendrait à nouveau un certain présentisme, avec l'obligation qu'une sorte de « processeur du réel » soit à l'œuvre pour choisir dans le

présent la suite de ce que nous avons à vivre. Or la physique n'a jamais rien dit sur un tel « processeur de l'espace-temps », considéré dans le présentisme comme coulant de source mathématique. Il s'agit pourtant d'une idée qui devient aujourd'hui naïve aux yeux d'informaticiens pour qui calculer un résultat n'a plus rien à voir avec le fait de le visualiser (faire vivre). Il est donc légitime de remettre en question cette hypothèse simpliste, et de proposer que cette évolution n'exploite pas un algorithme séquentiel mais plutôt une sorte de réseau de neurones virtuel qui opérerait simultanément sur toute l'étendue de l'espace-temps via les systèmes vivants.

Un tel réseau aurait alors pour fonction de mettre à jour les aiguillages programmés dans le vide quantique pour tenir compte des changements évolutifs qui auraient lieu, dans le présent, dans tous les systèmes d'information ou psychés reliés à l'espace-temps. Dans un tel cadre la mécanique atemporelle opèrerait tel un immense cerveau et nos lignes temporelles changeraient en permanence dans le futur même si nous n'y sommes pour rien. Nous serions donc involontairement déterminés « rétrocausalement » par notre futur. La causalité et sa sœur jumelle seraient tout simplement garantes de la cohésion de la création réalisée par cet immense cerveau, dont nous ne serions que les prolongements sensoriels.

Notons enfin que compte tenu de l'indéterminisme garant de la capacité de l'espace-temps à évoluer, il est fondamental que cette évolution puisse être orientée par des systèmes d'information qui vont permettre de limiter le champ des finalités possibles, chose qui serait totalement impossible si la réalité évoluait dans le présent. Si c'était le cas, il nous manquerait non seulement un algorithme qui fait les choix, de préférence autre qu'un Dieu qui joue aux dés, mais il faudrait trouver une solution au problème du vide qui, malgré sa densité d'énergie énorme, ne suffit sans doute pas pour contenir le champ infini des possibles du multivers.

9 Marc Lachièze Rey, « *Voyager dans le temps : la physique moderne et la temporalité* », Editions du Seuil, 2013.

LA MÉCANIQUE ATEMPORELLE

Un tel modèle d'évolution de l'espace-temps a l'intérêt de lever un grand mystère de la mécanique quantique, celui de la mesure où l'information délivrée apparaît comme non causale, c'est à dire indépendante du passé. La réduction d'état quantique correspondrait à la lecture dans le présent de la dernière configuration acquise par la ligne temporelle de l'observateur avant que les informations de la mesure lui parviennent. L'observation ne ferait donc que « cristalliser » cette ligne, si tant est que le passé ne change plus ensuite. Dans cette opération, tout hasard pur disparaît puisque l'information observée fait déjà partie intégrante du futur immédiat. Ce futur immédiat pourrait même être déjà entièrement cristallisé en cas de parfait déterminisme à court terme.

Parvenus à ce stade, il peut sembler hyper-spéculatif d'oser aller plus loin pour définir, ne serait-ce que de façon simpliste, sur quels principes pourrait être fondée une mécanique atemporelle, susceptible de décrire l'évolution de l'espace-temps. L'analyse précédente nous apporte néanmoins des éléments précieux qui nous orientent vers les principes suivants :

(1) un principe d'équivalence entre la psyché (conscient + subconscient) et le champ vibratoire quanto-gravitationnel régnant à l'intérieur du cerveau et dans le reste du corps.

(2) un principe d'émission à l'extérieur de l'espace-temps d'informations d'aiguillage suite à la perception d'une intention ayant entraîné l'excitation de potentiels du vide quantique.

(3) un principe de réception à l'intérieur de l'espace-temps d'informations issues de la finalité du système qui régit tous les aiguillages de la ligne temporelle d'un individu.

Le principe (1) enveloppe l'idée que la ligne temporelle de l'individu peut rester parfaitement figée (conditionnée) sans que cela enlève sa conscience, celle-ci étant alors le fruit de fluctuations quantiques purement temporelles. Dans le domaine de la psychologie, ce principe correspond au « ça » du comportement instinctif, voire à l'« ego » de l'être humain parfaitement conditionné.

Le principe (2) donne une interprétation à l'énergie du vide, concurrente de l'interprétation encore dominante à l'heure actuelle selon laquelle il permet à « Dieu de jouer aux dés » : c'est la perception d'une intention dont le cerveau réussit à « accuser réception » par une décision qui excite le vide. Chose intéressante, lorsque cette intention est réellement conscientisée comme venant de « soi », cela la rend valide pour de futurs aiguillages et donne donc une réelle possibilité de changer son futur. En psychologie, ce principe correspond au « moi » d'une individualité capable d'évoluer par connexion au « soi », donc de se différencier de l'« ego ».

Le principe (3) sous-entend un libre arbitre qui reste relatif dans la mesure où il est assujéti à un système d'informations qui peut rester déterministe, ce qui n'altère pas pour autant sa capacité à modifier une ligne temporelle. Il provient toutefois d'une source d'informations qui transcende le comportement conditionné de l'être humain. Il correspond donc parfaitement, sur le plan psychologique, à ce qu'on appelle le « soi », voire l'« esprit » si l'on refuse d'accorder à ce dernier un statut encore plus élevé, qui serait le libre arbitre. Un tel statut ne pourrait alors se concevoir que si l'on attribue à l'esprit un positionnement externe à l'espace-temps global, alors que le moi et le soi en feraient partie et seraient donc décrits par des dimensions vibratoires, correspondant à ce qu'on appelle l'âme ou la psyché. Celle-ci serait donc un système parfaitement mécanique probablement composé de six fonctions vibratoires atemporelles (car plusieurs théories unificatrices introduisent six dimensions supplémentaires), qui pourraient voir leur structure ou leur paramétrage évoluer en se perfectionnant par l'apprentissage de l'espace-temps.

A partir de ces trois principes nous aurions donc trois niveaux fonctionnels de la conscience que l'on pourrait relier à des concepts physiques :

Le premier niveau de la conscience serait celui du vécu automatique d'une réalité qui produit une conscience trop limitée pour éveiller de réelles intentions capables de faire évoluer en retour son système d'informations, mais

suffisante pour recevoir de l'information et maintenir grâce à elle une faible entropie (animaux).

Le second niveau de la conscience serait celui du vécu d'une réalité à futur contrôlable, sous la pression d'un système d'informations mentales et émotionnelles susceptible d'éveiller suffisamment la conscience du « moi » pour entraîner l'apprentissage du système lui-même (humains).

Le troisième niveau de la conscience resterait pour nous humains essentiellement subconscient, dans la mesure où il correspondrait à l'idéal inatteignable où la totalité du dessein porté par le système d'informations parviendrait à s'exprimer dans la réalité. Si c'était le cas, il faudrait s'attendre à une conscience du « soi », donc à une conscience capable de percevoir son futur.

On peut alors comprendre la limitation de la conscience au seul « moi » en imaginant l'extrême difficulté que peut avoir le « soi » à introduire son but dans l'espace-temps, compte tenu de l'incompatibilité entre ce dernier et un futur qui bouge tout le temps sous l'influence de multiples systèmes d'informations. Ajoutons à cela que la causalité tend à augmenter l'entropie alors que le but du « soi » serait plutôt négentropique.

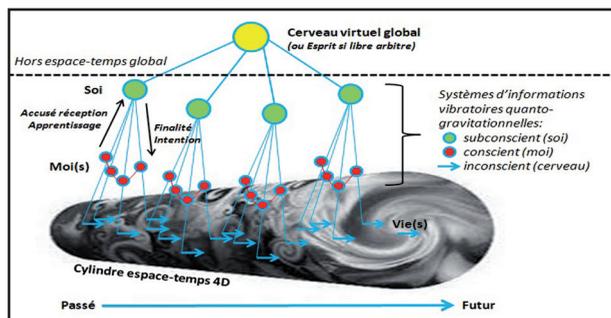


Fig. 10 : l'espace-temps pourrait être façonné hors du temps par un gigantesque cerveau virtuel.

La fonction principale de la mécanique atemporelle, probablement relayée par un immense cerveau (Fig. 10) dont tous les êtres vivants seraient les systèmes afférents, serait donc de réduire progressivement l'entropie de l'espace-temps.

CONCLUSION

Pour concilier la mécanique de l'univers-bloc relativiste, qui rend nos vies éternellement figées, et la mécanique quantique qui les multiplie à l'infini, la théorie de la double causalité propose une solution acceptable pour notre condition humaine, qui consiste à faire évoluer l'espace-temps au sein d'un gigantesque cerveau virtuel qui traite toute son information de manière atemporelle en utilisant les systèmes afférents que sont les êtres vivants.

Bien qu'elle puisse paraître fantastique et vertigineuse, cette proposition unifie la physique tout en lui rendant son déterminisme, fondement de la science. Elle fournit une interprétation au vide quantique en conférant à la conscience, habituellement exclue du champ de la physique, la fonction essentielle de gérer l'échange d'informations entre l'intérieur et l'extérieur de l'espace-temps 4D, au travers d'aiguillages qui extraient notre réalité du vide. Elle fournit également une interprétation aux aspects étranges de la mécanique quantique: l'indéterminisme correspondrait à un manque d'informations physiques, les superpositions d'états à la présence complémentaire dans le vide d'informations quantiques, la non localité à un déterminisme prenant sa source dans le futur et la réduction d'état à la fonction première de la conscience qui serait de mettre à jour l'information physique en « cristallisant » nos lignes temporelles.

Cette nouvelle « physique de l'information » se justifie par le caractère contre intuitif de la réalité qui nous est dépeinte par la physique actuelle : un espace-temps courbe et élastique, un temps spatialisé, une matière essentiellement vibratoire que l'on ne distingue même plus de l'espace lui-même. Il devient dès lors presque impératif de soutenir l'idée somme toute très logique que notre réalité apparente ne soit finalement qu'une construction du cerveau et que la vraie réalité soit plutôt un vaste champ d'informations très différent de ce que l'on perçoit.

Cette nouvelle conception peut déranger les physiciens attachés aux équations fondamentales de la physique, car elle fait inévitablement apparaître ces équations comme des approximations par deux aspects : leur continuité spatiale

et leur déterminisme temporel. Il faut pourtant prendre acte du fait que ces deux aspects imposent des postulats qui n'ont jamais été démontrés et qui se heurtent aujourd'hui à la théorie et à l'expérience.

Comment dès lors, éviter de transformer la physique en une approximation de la réalité ? La réponse s'impose aujourd'hui d'elle-même : tous les physiciens dépendent des ordinateurs pour valider leurs modèles mathématiques. Plutôt que de considérer cette dépendance à l'informatique comme une source d'imprécision supplémentaire, posant même un problème ontologique, pourquoi ne pas considérer que l'informatique pourrait nous fournir au contraire, à travers la cybernétique, un potentiel de description de la réalité encore mieux adapté que les équations ?

Mon expérience informatique des réseaux de neurones, du chaos et de l'intelligence artificielle m'a appris que nous pouvions transformer n'importe quelle équation en algorithmes, alors que l'inverse n'est pas vrai. Ne serait-ce pas un indice que la nature de l'univers devrait être beaucoup plus facile à appréhender par un traitement de l'information dont seraient dérivées les équations de la physique, qui reflèteraient par leur perfection l'implacable logique de l'univers ?

Après tout, si l'on retire à l'apparence de notre réalité tout ce qui est d'ordre subjectif, et qui tend aujourd'hui à nous priver de choses aussi concrètes que le temps, l'espace et la matière, que nous reste-t-il ? La réponse est on ne peut plus simple : une conscience du réel descriptible en termes d'informations. Ainsi, devrions-nous envisager la possibilité que l'information et la conscience soient deux mots clés de la physique du futur.



SCIENCES POLITIQUES

Un monde désynchronisé



Daniel Innerarity

Daniel Innerarity est Professeur de philosophie politique et sociale à l'Université du Pays Basque (Espagne) et Directeur de l'Institut de Gouvernance Démocratique. Il est l'auteur de nombreux ouvrages dont «le futur et ses ennemis» et chroniqueur au journal «El País»

La pénétration globale du temps abstrait a mis le temps au centre des préoccupations politiques, en tant que facteur susceptible d'expliquer une bonne partie des conflits de notre monde désynchronisé. La vitesse des processus sociaux représente une menace pour les sociétés démocratiques. C'est pourquoi la politique est obligée de se penser comme un gouvernement des temps, comme une chronopolitique. Elle n'a pas seulement affaire à des espaces, à des ressources naturelles ou au travail, elle doit également gérer le temps, avoir une influence sur les conditions temporelles de l'existence humaine, équilibrer dans la mesure du possible les vitesses des divers systèmes sociaux et configurer un rythme démocratique. Une théorie critique des temps collectifs peut aider aussi à redéfinir l'idéal démocratique d'un autogouvernement régissant les conditions de l'existence sociale, qui sont envahies par des dynamiques de dépolitisation.

GUERRES DE TEMPS

Le gouvernement anglais décida en 1752 de s'adapter au calendrier grégorien du continent, et pour rivaliser avec lui on décida que le 14 septembre succéderait désormais au 2 septembre. Quand les travailleurs l'apprirent, cela déclencha de grandes vagues de protestation. Par peur de perdre le salaire correspondant aux jours manquants, ils défilèrent devant le parlement en criant « rendez-nous nos douze jours » (Whitrow 1988, 3). Sans doute cette réclamation n'avait-elle aucun sens, mais elle reflétait le sentiment que le contrôle du temps est un pouvoir. Aujourd'hui, nous ne saurions où aller protester contre les injustices commises par l'intermédiaire du contrôle du temps, mais la question de savoir qui détient le pouvoir sur le temps reste au centre de l'approche critique de notre société. On ne peut répondre à la question de savoir qui commande, décide ou exerce une influence qu'en la reformulant ainsi : qui fixe les échéances et les rythmes ? qui détermine la vitesse des processus sociaux, et de quelle manière ? Une telle manière de poser le problème permet d'analyser non pas seulement les relations de pouvoir entre les acteurs ou les institutions classiques mais aussi

les tensions entre les différentes sphères sociales, comme l'économie ou la politique. Une théorie critique de la société devrait se demander : qui peut mettre un autre sous la pression du temps, qu'il s'agisse de personnes, de sociétés ou de sous-systèmes sociaux ?

L'importance de ces questions apparaît clairement si nous prenons en compte la différence existant, quant à la configuration du temps, entre une société traditionnelle et une société moderne. Même si le pouvoir s'y exerçait aussi d'autres manières, les sociétés traditionnelles étaient structurées par les temporalités de la nature et de la religion. Dans une société moderne, en revanche, il n'y a plus de coordination naturelle, c'est-à-dire spontanée et objective, des temps. Au début de l'époque moderne se constituent de nouveaux «générateurs de temps» (Rinderspracher 1988, 14), comme l'économie, la communication, la technique ou le travail, qui impriment un rythme à la société et supposent une standardisation et une homogénéisation du temps à l'intérieur de chacun de ces systèmes. Le temps est désormais plus étroitement lié au pouvoir, qui le configure expressément, dans la mesure où il n'est plus régi par des cycles naturels ou des desseins divins. Parallèlement, la société industrielle différenciée se définit non pas seulement par sa grande capacité d'organisation, mais par un haut degré d'exigence de synchronisation. C'est pourquoi le temps est devenu le grand thème de la modernité. C'est aussi pourquoi la maîtrise du temps reflète les structures de pouvoir d'une société.

De nos jours, les conflits sont fondamentalement des guerres de temps (Rifkin 1987 ; Virilio 2001). On pourrait avancer l'hypothèse qu'avec la perte de signification du territoire, l'espace a cédé au temps sa fonction centrale dans les conflits humains. La discrimination entre les sexes, les conflits d'intérêts, les exclusions sociales, les formes subtiles de pouvoir s'articulent davantage à une domination du temps qu'à une possession de l'espace. Il ne s'agit plus tant, à présent, de conquérir des pays exotiques que de contrôler les ressources temporelles des autres. La maîtrise de l'espace a cédé la place au contrôle

du temps, la chronopolitique est devenue plus importante que la géostratégie. Les mécanismes d'exclusion sont moins aujourd'hui des occupations territoriales que des appropriations du temps des autres, sous la forme de l'accélération, de l'impatience ou de l'absence de ponctualité. Voilà le nouvel axe des conflits sociaux : imposer le temps. Même si nous n'en sommes peut-être pas entièrement conscients, nous ne luttons plus pour nous approprier des espaces déterminés, pour tracer des frontières ou pour occuper des places, mais pour enlever du temps à d'autres, pour établir notre hégémonie sur le temps. Les frontières se créent par la vitesse et non plus par l'établissement, elles sont franchies par l'accélération et non plus par le déplacement.

Foucault a montré que la discipline sociale moderne doit sa force à la mise en place et à l'intériorisation de structures temporelles déterminées (1975). La civilisation moderne produit une confrontation particulière entre le temps public unifié coercitif et la pluralité libre des temps singuliers. Il n'y a rien d'étonnant à ce que les révolutions politiques aient toujours été des luttes pour le contrôle du calendrier. Les relations sociales exercent de multiples contraintes temporelles. Le temps social lui-même semble être un instrument de pouvoir et de contrôle, créateur de dépendances et de vitesses aristocratiques. Les inégalités adoptent une forme temporelle : le meilleur, c'est celui qui est le plus avancé, à l'avant-garde, et la forme du mal par excellence est le délai, le retard historique ou la lenteur. Le pouvoir équivaut à la capacité de mouvement. En règle générale, le plus rapide est le plus puissant dans notre culture de l'accélération, où s'exerce une véritable tyrannie des rapides. L'asymétrie qui caractérise toute forme de pouvoir se retrouve aussi dans le concept de temps : l'imposition et le respect des échéances et des rythmes sont l'expression des diverses façons possibles d'utiliser le temps propre et celui des autres. De cette manière se trouve pré-décidé quelles sont les priorités, les urgences et, ce qui est important, la distribution des ressources temporelles rares.

Les diverses configurations ou occupations du temps

provoquent des conflits spécifiques. Des stratégies quotidiennes comme attendre, retarder, changer le rythme, dépasser, accélérer, etc., constituent souvent le noyau de la confrontation sociale. La régulation du rythme, la durée, la vitesse, l'enchaînement et la synchronisation des événements et des activités sont une question de pouvoir, elles constituent un ensemble de décisions dans lesquelles se joue le conflit des intérêts. Le temps est un facteur de compétitivité économique et un élément fondamental dans la tactique militaire. Les conflits globaux peuvent être interprétés comme la conséquence de l'imposition de temps unifiés. Le temps compacté qui est celui de la nouvelle simultanéité mondiale porte aussi en lui une compression des cultures, des ethnies et des identités sociales, avec tous les conflits potentiels correspondants (Nowotny 1996, 96). Du domestique au global, les asymétries temporelles permettent d'expliquer une bonne partie des hégémonies et des conflits du monde contemporain.

Si cette hypothèse est exacte, il faudrait reformuler notre conception de l'exclusion, que nous avons l'habitude d'exprimer par des métaphores plus spatiales que temporelles. Les nouveaux étrangers ne sont pas ceux qui vivent loin mais ceux qui vivent dans un autre temps. Les marges ne sont pas un domaine territorial mais une catégorie temporelle. Quand la gestion du temps est une exigence importante, dans une société où il faut arriver à temps, se synchroniser, prévoir, décider au moment adéquat, etc., le temps devient une sphère d'opportunités sociales. Un exclu est quelqu'un à qui l'on ne permet pas d'ajuster son temps à un temps public dans lequel circulent les opportunités vitales, comme le pouvoir, l'emploi ou la reconnaissance. Le marginal n'est pas à la périphérie spatiale, mais il vit littéralement dans un autre temps.

Les mécanismes d'exclusion sont ainsi, fondamentalement, des procédés d'accélération discriminatoire, parmi lesquels figurent particulièrement les processus de formation des rythmes sociaux. Edward W. Thompson, dans sa célèbre étude sur le capitalisme industriel, a montré comment, à partir du XVIII^e siècle, la mise en pratique

de nouvelles formes d'exploitation capitaliste est passée par une réorganisation des rythmes corporels et sociaux de la population (1967). Cette perspective apparaît encore plus pertinente, aujourd'hui, pour expliquer la présence de formes de domination dans un monde fluide, où le pouvoir semble ne plus être nulle part mais en réalité s'exerce de plus en plus sur les formes rythmiques (Young / Schuller 1988 ; Michon 2005 et 2007). Parmi ces rythmes contraignants, l'accélération de l'économie financière ou la temporalité des médias tiennent une place particulière. C'est là que se décident la richesse et la pauvreté, la célébrité et la ruine, ce sont ces rythmes qui accordent des opportunités à ceux qui se meuvent dans leur synchronie particulière, ce sont eux qui établissent ce qui est urgent et valable, c'est leur mémoire qui détermine ce dont on doit s'occuper et ce qu'il faut omettre.

HÉTÉROCHRONIES : UN MONDE DÉSYNCHRONISÉ

Dans les sociétés modernes, le temps s'est profondément pluralisé. Du fait des changements culturels qui s'y sont produits, certaines des manières traditionnelles de traiter le temps, qui étaient liées à des constantes vitales, ont perdu de leur valeur. Notre manière de gérer le temps se libère, aujourd'hui plus que jamais, du poids de la tradition, et il en résulte une plus grande hétérogénéité des temps observables. La pluralité de notre architecture temporelle n'a jamais été plus grande qu'aujourd'hui, où nous vivons dans une polychronie particulière (Delmas-Marty 2006, 227). Jamais n'ont coexisté autant d'hétérogénéités, dans un réseau spatial et temporel aussi dense. L'idée de Koselleck d'une «contemporanéité du non-contemporain» (1989) se vérifie particulièrement dans cette réalité des temps dispersés qui caractérise nos sociétés.

Les êtres humains peuvent différer profondément quant à la qualité de leur expérience subjective. Simmel qualifiait la liberté moderne de libération par rapport

au rythme collectif. L'individualisation consisterait précisément alors dans la possibilité des irrégularités rythmiques. Cette pluralisation du temps subjectif implique une différence d'appréciation, une perte de l'unité de mesure : la vitesse imposée structurellement ou institutionnellement peut être excessive pour certains sujets, tandis que d'autres la considèrent peut-être comme trop lente (1992, 228). Il suffirait de mentionner le contraste entre le temps des jeunes et celui des personnes âgées, qui apparaît, par exemple, dans la manière dont le temps est vécu au travail, dans l'évaluation différente que les uns et les autres font de la durée des contrats ou dans la manière dont ils expérimentent la précarité ou la stabilité.

Le pluralisme des temps propres aux groupes sociaux, aux différentes cultures ou aux diverses activités est tout aussi profond. Halbwachs l'avait déjà remarqué (1947) lorsqu'il affirmait que dans une société il y a autant de temps collectifs que de groupes séparés et qu'il n'existe pas de temps unifié s'imposant à tous. Tous les groupes et toutes les activités se meuvent dans un temps qui leur est propre. Aucune société ne renonce à une certaine harmonisation de ces temps mais, comme le remarquait Gurvitch, celle-ci est controversée, précisément du fait que les critères de cette harmonisation diffèrent également. L'effort pour parvenir à cette cohésion sociale et à un relatif entrelacement des temps sociaux conduit à une nouvelle forme de disparité : celle des formes sociales à partir desquelles se construit une nouvelle hiérarchie visant à unifier les temps sociaux de telle manière que, par exemple, il n'existe pas seulement un désaccord entre le temps de la famille, de l'école, de l'usine, du syndicat, du bureau, etc., mais aussi une dissonance entre les manières d'harmoniser les temps distincts. Qu'il s'agisse de la société patriarcale ou féodale, de l'ancienne cité-État, ou des sociétés collectivistes ou capitalistes. Et cela multiplie davantage encore les temps sociaux (Gurvitch 1969, 325).

La coexistence de temps différents n'est pas toujours pacifique et gratifiante. Les exemples ne manquent pas de désynchronisations temporelles qui sont à l'origine de nombreux conflits. Dans les conflits temporels s'affrontent

les différents critères de structuration du temps. Le monde avance avec des vitesses distinctes, parce qu'apparaissent continuellement des lignes de fracture entre les différentes dynamiques. Ces disparités ou ces failles portent différents noms : décalage, gap, brèche, choc. Toutes mettent en évidence le fait que les logiques temporelles sont distinctes, incompatibles et même antagonistes, et que certaines d'entre elles ont une forte tendance à s'imposer aux autres. Il y a des hétérochronies qui se manifestent en tant que conflits entre les sujets et les groupes (le temps des jeunes et celui des personnes âgées, le déséquilibre entre les générations ou les inégalités en général) ou comme absence de synchronie entre les divers systèmes sociaux (les avancées technologiques face à la lenteur du droit, le temps de la consommation en conflit avec le temps des ressources, le temps médiatique qui n'est pas le temps scientifique). Les sous-systèmes sociaux ont développé également une logique propre au niveau temporel, chacun ayant sa dynamique propre, son type d'accélération, de rythme et de vitesse : le temps de la mode ne coïncide pas avec celui de la religion, celui de la technologie avec celui du droit, celui de l'économie avec celui de la politique, celui des écosystèmes avec celui de la consommation. Le grand problème que nous devons affronter est celui de savoir comment rythmer ces temps en évitant les risques de la désynchronisation et l'imposition d'un temps unifié.

Parmi ces désynchronisations systémiques, une place particulière revient à celle de la politique qui, face à d'autres systèmes sociaux comme l'économie ou les médias, semble entraînée vers une logique qui n'est pas la sienne. En politique, on vit d'une manière particulièrement intense la contradiction entre le temps de l'efficacité et celui du débat et de la légitimation. L'économie, la science et la technique sont trop rapides par rapport à leur régulation politique et juridique. Cette désynchronisation conduit fréquemment la politique à prendre des décisions anachroniques. Pour cette raison, il arrive parfois que la lenteur de la politique soit corrigée par l'appareil judiciaire, qui est habituellement plus rapide pour résoudre les litiges, même s'il érode ainsi



l'espace propre de la politique (Rosanvallon 2006).

Les désynchronisations sont une preuve que les progrès ne se font pas au même rythme, que par exemple le progrès de la science et de la technique n'est pas équivalent au progrès social. La supposition, d'allure déterministe, selon laquelle le développement économique et le développement politique vont nécessairement de concert n'est plus soutenable aujourd'hui. Un bon exemple est celui de l'unification européenne, confiée à la force agglutinante de l'économie, dont les limites sont aujourd'hui plus visibles qu'au moment de sa fondation. On peut mentionner aussi l'apparente incohérence de pays comme la Chine, où coexistent une économie capitaliste et un système politique non démocratique.

Mais les conflits de temps n'existent pas seulement en raison du fait que les différents systèmes ne sont pas synchronisés. Il y a aussi des contrastes et des dysfonctionnements temporels à l'intérieur de chaque système. L'économie financière, par exemple, tend à s'imposer à d'autres dimensions de l'économie. Avec l'apogée et la crise de la new economy, la divergence entre la vitesse des marchés financiers et la lenteur des investissements réels est apparue au grand jour.

A l'origine des grands dysfonctionnements que nous connaissons, il y a un manque de synchronie. La désintégration sociale est une conséquence d'une désynchronisation croissante, la destruction de l'environnement vient du fait que les cycles naturels de régénération se trouvent surchargés, la perte de l'autonomie personnelle est la conséquence d'une accélération sociale qui empêche les individus de se former une opinion cohérente (Rosa 110).

Ce manque de synchronie qui caractérise le monde actuel apparaît à plus grande échelle dans le contraste entre le temps global et le temps local, entre les synchronisations globales (le monde de la finance et de la communication) et les désynchronisations également globales (les inégalités, les conflits, la dislocation de populations du tiers-monde, les fondamentalismes). La

libération à l'égard du territoire, dont certains profitent, est contemporaine de la fixation à une localité, à laquelle d'autres sont condamnés. On décrit mieux le monde actuel en faisant remarquer que le cyberspace coexiste avec l'âge de pierre qu'en parlant de la glocalité, qui est loin d'être une synthèse effective sur toute la planète. Le déséquilibre est évident et explique les mouvements de fond qui opèrent dans les espaces globaux : pressions migratoires, manque d'unité juridique, responsabilités différentes vis-à-vis de l'environnement, pouvoirs hégémoniques se refusant à entrer dans des logiques de synchronisation supra-étatiques. La faiblesse des institutions de gouvernance mondiale rend extrêmement difficile la synchronisation d'un monde disparate.

La désynchronisation est aussi étroitement liée à l'inégale unification du monde (qui nous met tous en présence, mais ne nous unifie pas complètement) ou à la diversification culturelle de nos sociétés, dans lesquelles apparaissent des groupes distincts, porteurs d'identités différentes. Dans les deux cas, ce qui existe c'est soit une unification du temps sans unité de lieu (communication instantanée, marchés financiers), soit une unité de lieu sans unification du temps (multiculturalisme). La tension entre des forces qui unifient mais ne différencient pas et des différences sans capacité ou volonté d'unifier, entre un temps sans lieu et un lieu sans temps, continuera à nous occuper tant que nous ne serons pas capables de formuler des logiques permettant une synchronisation non contraignante.

En ce qui concerne le monde, la tâche est certainement complexe. Plus divers sont les domaines d'activité humaine, plus se différencient les structures temporelles, et plus grand est le besoin d'accord et de synchronisation. Il y a une « temporalisation de la complexité » qui a son origine dans l'exigence de décisions synchronisées et coordonnées (Luhmann 1991, 124). Le cours de la civilisation moderne fait que le temps des autres prend une place toujours plus importante dans le temps de chacun, en raison des multiples formes de communication et de coordination entre sujets dissemblables. Une série

d'asymétries temporelles apparaît ainsi, qui demandent à être coordonnées par des mécanismes institutionnels déterminant les priorités ou les compromis acceptables. L'accord des rythmes temporels n'est pas quelque chose de garanti, il doit être socialement et politiquement configuré par le moyen d'une délibération expresse qui n'est pas toujours pacifique et dans laquelle interviennent des relations de pouvoir.

L'humanisation des conflits sociaux et la construction du vivre ensemble sont des tâches de régulation du temps. Celui qui gouverne doit se demander s'il dispose les choses de manière à ce qu'il n'y ait pas de discriminations temporelles. La nouvelle vigilance consiste, avant tout, à observer le flux des choses et à mesurer ces différences dans l'ordre du temps qu'il est nécessaire de rythmer d'une certaine manière. Gouverner, c'est permettre la coordination temporelle entre une multitude de sujets, de systèmes, de sociétés et de cultures qui vivent dans un temps pluriel. Du point de vue de la civilisation, il faut, comme l'a proposé Mireille Delmas-Marty (2006), ordonner le multiple sans le réduire à l'identique, reconnaître le pluralisme sans renoncer au droit commun, unifier sans imposer la fusion, ne pas comprendre la modernisation des sociétés à partir de notre propre modèle, promouvoir l'unification sans en faire un synonyme d'occidentalisation.

LE TEMPS DÉMOCRATIQUE

La nature collective du temps dans lequel nous vivons nous oblige à des synchronisations particulières, grâce auxquelles peuvent être régulées la compatibilité, la coopération ou la concurrence. La politique a précisément comme fonction d'assurer l'unité culturelle du temps face aux tendances à la désintégration sociale, en respectant en même temps le profond pluralisme social qui s'exprime aussi comme pluralisme des temporalités. Une « politique du temps » aurait comme objectif d'identifier les différents plans institutionnels qui agissent à différentes vitesses et rythmes d'interaction sociale (Pels 2003, 209). Pour

le dire comme Barthes (2002), il s'agirait de promouvoir l'eurythmie démocratique, le rythme équilibré entre l'idiorythmie et la synchronisation totalitaire. La démocratie moderne est un jeu complexe d'équilibres dans l'ordre de la vitesse et de la lenteur. Le pluralisme politique se reflète aussi comme un pluralisme de la temporalité : le temps lent de la constitution, le temps moyen des législatures, le temps court de l'opinion publique. La politique se meut entre les extrêmes de la plus grande lenteur et de la hâte frénétique : entre le risque de l'anachronisme auquel s'exposent les systèmes politiques rigides et l'autre extrême de l'instabilité, quand les changements se réalisent sans cadre intelligible déterminant les durées et les procédés.

Mais comment la politique peut-elle organiser son pouvoir sur le temps ? Convient-il d'équilibrer politiquement et socialement l'accélération économique, technico-scientifique et médiatique ? La politique démocratique se trouve exposée au plus haut point au danger de la désynchronisation face aux développements économiques et sociaux accélérés. La principale désynchronisation entre les systèmes sociaux est due au désaccord entre d'une part les niveaux économique, scientifique et technique de l'innovation, d'autre part notre capacité à les thématiser politiquement en les intégrant dans une totalité sociale dotée de sens. Dans les sociétés hétérogènes et pluralistes, l'évaluation des processus, la détermination des priorités et le travail de synchronisation ne peuvent être menés à bien que par la négociation discursive. Le processus de prise de décision doit être démocratiquement organisé pour corriger l'inégalité radicale dans la capacité d'influencer partiellement les intérêts en jeu.

Le projet politique de la modernité, qui prétendait configurer démocratiquement la société, reposait sur des présupposés de type temporel qui à l'origine semblaient évidents mais qui aujourd'hui paraissent problématiques (Rosa 2005, 392). En premier lieu, celui de l'unité de temps historique, de la différence entre le passé et le futur, de l'idée de progrès (qui articulait le combat politique

entre les deux pôles représentés par les conservateurs et les progressistes). La structure temporelle du système représentatif présupposait, en second lieu, la compatibilité du temps politique (celui de la délibération et de la décision) avec le rythme, la vitesse et l'enchaînement de l'évolution sociale. Dans une telle conception, le système politique était donc censé avoir le temps suffisant pour organiser le processus de configuration de la volonté politique, lequel était en mesure de réagir avec rapidité pour faire face aux nécessités qui surgissaient de chaque sphère sociale en articulant les intérêts collectifs dans des programmes, législations et décisions exécutives.

Ces deux présupposés apparaissent de nos jours comme des anachronismes. Les actuels «réactionnaires» ne s'inscrivent pas dans l'axe temporel qui lie le passé au futur à travers l'idée de progrès, ils ne prétendent pas conserver du passé quoi que ce soit de valable ou équilibrer les dynamiques sociales, mais ils détruisent le futur en prônant une accélération qui désynchronise et exclut, et cela au nom du futur. Leur action équivaut, pour des raisons que nous verrons par la suite, à une dépolitisation. Si la distinction entre la gauche et la droite a toujours un sens, il apparaît qu'aujourd'hui les « progressistes », contrairement à ce qui était le cas dans la configuration classique-moderne, sont plutôt en faveur de la décélération, dans la mesure où ils sont partisans d'un contrôle politique de l'économie, de la délibération démocratique, de la protection de l'environnement et des particularités locales, tandis que les «conservateurs» poussent à l'accélération aux dépens de ce qui est authentiquement politique, dans la mesure où, par exemple, ils sont pour l'introduction rapide des nouvelles technologies, pour l'élimination de barrières gênant la libre circulation des global flows, pour le pouvoir du marché et pour les formes accélérées de décision (Rosa 2005, 416).

L'autodétermination démocratique de la société requiert des présupposés culturels, structurels et institutionnels qui semblent précisément érodés par l'accélération sociale. Les processus d'accélération, qui

ont trouvé en leur temps leur origine dans une impulsion utopique, se sont autonomisés aux dépens des espérances de progrès politique. Aujourd'hui, il semble clair que l'accélération des processus du changement social, économique et technologique dépolitise dans la mesure où elle rend difficile la synchronisation des processus et des systèmes, surcharge la capacité délibérative du système politique et menace l'intégration sociale comme l'équilibre générationnel.

L'un des principaux problèmes qui se posent à nous est précisément celui qui dérive du contraste entre la rapidité des changements sociaux et la lenteur de la politique. Les États sont trop lents par rapport à la rapidité des transactions globales. L'éducation, la politique et le droit ne supportent pas le rythme du monde globalisé.

Leurs institutions perdent progressivement leur capacité de configuration des processus d'accélération technique et sociale. Gouverner devient un problème. En raison des exigences complexes de la décision et de la pression médiatique en faveur de solutions rapides, les institutions politiques voient leur sphère d'influence se réduire, dans le meilleur des cas, à la réparation des dommages engendrés par le système économique et technologique.

Le système politique se trouve face à un grave dilemme. D'un côté, il doit s'adapter au développement accéléré de la science et la technique pour intégrer leurs innovations au système social, mais d'un autre côté il n'est pas en mesure de suivre le rythme de la production du savoir. Tandis que la technique progresse de manière extrêmement rapide, la vitesse des décisions politiques est limitée par les procédés propres à la sphère politique. C'est la raison pour laquelle l'État, qui a surgi comme un élément dynamisant dans les sociétés modernes, apparaît aujourd'hui comme une figure du ralentissement social. Les administrations, la bureaucratie, sont présentées comme des paradigmes de lenteur, d'inefficacité et de rigidité. Tous les processus de débureaucratiation et de décentralisation sont motivés par cette pression pour accélérer les décisions des

administrations publiques. Cette recherche désespérée d'efficacité explique aussi le transfert des procédés de décision depuis les sphères de la politique démocratique vers d'autres lieux plus réactifs, mais moins représentatifs et moins démocratiques. À titre d'exemples, on peut mentionner le grand nombre de commissions d'experts, plus aptes à réagir rapidement que les parlements ; les difficultés que rencontre le pouvoir législatif pour contrôler effectivement le pouvoir exécutif, en raison de la différence de souplesse de ces deux institutions ; le fait que les questions politiquement controversées sont transférées vers des organismes ayant un pouvoir de décision supérieur (juridisation de la politique) ou laissées au jeu de l'autorégulation de la société civile (dérégulation économique) ; au niveau international, le transfert des décisions à des groupes d'experts ou d'intérêts non légitimés démocratiquement, mais beaucoup plus réactifs que les conférences interétatiques.

Même s'il y a de bonnes raisons de corriger cette lenteur du système politique, le problème qui se pose est de savoir si de cette manière on fortifie la capacité d'intervention du système politique ou si on la dénature. La politique comporte toujours un élément de loisir, de libre discussion et de délibération, qui contredit les exigences de la prise de décision, mais qui ne pourrait pas non plus être supprimé sans que cela ne mette en danger la légitimité et la rationalité des décisions.

La dynamique de l'accélération constitue une menace pour la politique dans la mesure où, avec elle, la société perd la capacité à se transformer elle-même par l'activité politique. Il y a une contradiction entre l'exigence d'autogouvernement, inhérente à vie démocratique, et le fait, dont nous sommes conscients aujourd'hui, que les temporalités dominantes ne nous permettent plus de disposer de nous-mêmes. D'où la pression multiforme pour reléguer la politique au rang de véritable anachronisme: les instances les plus puissantes de détermination du temps ne sont pas démocratiquement contrôlées ou contrôlables. C'est pourquoi certains annoncent la « fin de la politique » ; d'autres, en réponse à l'«ingouvernabilité»

des sociétés complexes, recommandent une dérégulation qui représente en fait une capitulation face aux impératifs du mouvement économique. C'est la raison pour laquelle notre plus grand défi consiste à défendre les propriétés temporelles de la formation démocratique de la volonté politique, ses procédés de délibération, de réflexion et de négociation, face à l'impérialisme des exigences technico-économiques et au temps agité des médias.

Comment acquérir alors une capacité d'intervention politique sur les processus sociaux ? Il ne s'agit pas de défendre des formules qui se sont révélées inefficaces, mais il n'est pas question non plus de renoncer à l'idéal d'autogouvernement démocratique en abandonnant la configuration du futur au « societal drift » (Lauer 1981, 31). L'une des solutions possibles consiste à compenser la lenteur de la politique par l'anticipation prospective. Pour configurer la vie collective, il faut un certain cadre stable qui rende les processus sociaux compréhensibles et, jusqu'à un certain point, contrôlables, qui permette de formuler des préférences et des objectifs qui vont au-delà du moment présent. La planification doit être un système d'apprentissage réflexif capable de modifier ses propres conditions et méthodes d'anticipation.

En tant qu'individus, nous n'avons pas de souveraineté complète sur le temps, dans la mesure où notre temps est formé d'horizons, de structures et de rythmes qui sont en grande partie configurés socialement. Mais la société ne gouverne pas non plus son propre temps, en raison de l'accélération chaotique qui la caractérise. Une bonne partie du malaise face à la mondialisation tient précisément à notre difficulté à vivre ces temps qui nous sont imposés, comme des destins face auxquels les sujets et les sociétés ont le sentiment de ne rien pouvoir faire. La question est de savoir si, malgré la complexité du monde contemporain, une société peut, par l'action politique, configurer d'une certaine manière son temps collectif, lui donner un sens et résoudre les problèmes que pose une accélération discriminatoire.

RÉFÉRENCES

- BARTHES, ROLAND (2002), *Comment vivre ensemble: Cours et séminaires au Collège de France (1976-1977)*, Paris: Seuil.
- DELMAS-MARTY, MIREILLE (2006), *Les forces imaginantes du droit (II). Le pluralisme ordonné*, Paris: Seuil.
- FOUCAULT, MICHEL (1975), *Surveiller et punir*, Paris: Gallimard.
- GURVITCH, GEORGES (1969), *La vocation actuelle de la sociologie 2*, Paris: Presses Universitaires de France.
- HALBWACHS, MAURICE (1947), *Critique de l'anthropologie*, Paris: Presses Universitaires de France.
- KOSELLECK, REINHART (1989), *Vergangene Zukunft: Zur Semantik geschichtlicher Zeiten*, Frankfurt: Suhrkamp.
- LAUER, ROBERT (1981), *Temporal Man. The Meaning and Uses of Social Time*, New York: Praeger.
- LUHMANN, NIKLAS (1991), *Soziologische Aufklärung 2, Opladen: Westdeutscher Verlag*.
- MICHON, PASCAL (2005), *Rythmes, pouvoir, mondialisation*, Paris: Presses Universitaires de France. (2007), *Les rythmes du politique. Démocratie et capitalisme mondialisé*, Paris: Les prairies ordinaires.
- NOWOTNY, HELGA (1996), «Wer bestimmt die Zeit? Zeitkonflikte in der technologischen Gesellschaft zwischen industrialisierter und individualisierter Zeit», en Kurt Weis (ed.), *Was ist der Zeit? Zeit und Verantwortung in Wissenschaft, Technik und Religion*, München: DTV, 81-99.
- PELS, DICK (2003), «Unhastening Science: Temporal Demarcations in the 'Social Triangle'», en *European Journal of Social Theory* 6, 209-231.
- RIFKIN, JEREMY (1987), *Time Wars: The Primary Conflict in Human History*, New York: Henry Holt and Company.
- RINDERSPRACHER JÜRGEN P. (1988), «Wege der Verzeitlichung», en Henckel, Dietrich (ed.), *Arbeitszeit, Betriebszeit, Freizeit*, Stuttgart: Kohlhammer, 23-66.
- ROSA, HARTMUT (2005), *B e s c h l e u n g . Die Veränderung der Zeitstrukturen in der Moderne*, Frankfurt: Suhrkamp.
- ROSANVALLON, PIERRE (2006), *La contre-démocratie. La politique à l'âge de la défiance*, Paris: Seuil.
- SIMMEL, GEORG (1992), «Die Bedeutung des Geldes für das Tempo des Lebens», en *Soziologie. Untersuchungen über die Formen der Vergesellschaftung*, Frankfurt: Suhrkamp.
- THOMPSON, EDWARD W. (1966), *The Making of English Working Class*, New York: Vintage Books.
- VIRILIO, PAUL (2001), *Cybermonde, la politique du pire*, Paris: Textuel.
- WHITROW, GERALD JAMES (1988), *Time in History. The Evolution of Our General Awareness of Time and Temporal Perspective*, Oxford University Press.
- YOUNG, MICHAEL/SCHULLER, TOM (1988), *The Rythms of Society*, London / New York: Routledge.





TEMPS ET PSYCHANALYSE

Chronos, kairós...et les bêtes



Giuliana Galli Carminati, Federico Carminati

Giuliana Galli Carminati est psychiatre et psychothérapeute aux hôpitaux universitaires de Genève. Federico Carminati est physicien, chercheur et diplomate

Après avoir introduit les phénomènes de synchronicité, puis la physique quantique en insistant particulièrement sur le principe de superposition et l'intrication quantique, je montrerai l'analogie entre cette dernière et les phénomènes inconscients et conscients de la Psyché, et plus spécialement les phénomènes de synchronicité. Toujours par analogie avec les champs quantiques de matière, j'introduirai un champ quantique psychique dans lequel la conscience ne sera pas uniquement une propriété émergente de la complexité des circuits neuronaux. Je terminerai en montrant que l'expérience de la synchronicité constitue, pour moi, une philosophie de vie.

Nous savons depuis longtemps que, dans le cadre thérapeutique, la thérapie assistée par l'animal peut être une technique puissante dans plusieurs troubles psychiatriques, bien qu'aucune explication complète n'ait été fournie pour le moment quant à ses effets.

Nous voudrions vous proposer de partager quelques considérations « ésotériques » sur le rapport entre homme et animal.

En effet, la thérapie assistée par l'animal n'est pas une technique nouvelle. Dès le XVII^e siècle, on pensait que prendre soin d'un animal pourrait rétablir l'harmonie entre le corps et l'esprit. Cette option thérapeutique a été théorisée dans les années 70 par Levinson¹ qui propose l'idée que la solution à la névrose est de rétablir une connexion saine avec son moi intérieur (la nature animale inconsciente), qui peut être atteinte via l'établissement d'une relation positive avec de vrais animaux. La confirmation « quantitative » arrivera seulement à la fin

¹ BM Levinson, «*Human/companion animal therapy*,» *Journal of Contemporary Psychotherapy*, vol. 14, no. 2, pp. 131-144, 1984.
BM Levinson, *Pet-Oriented Child Psychotherapy*. Springfield, OH: Thomas, 1969.

du siècle passé.² La restauration de cette connexion semble avoir une influence significative même chez la population souffrant de troubles psychiatriques qui ne peuvent être facilement traités verbalement. Le résultat visé est une amélioration de la santé physique ou mentale du patient, ou tout simplement de sa qualité de vie. L'animal constitue une source de stimulation sensorielle et de motivation via les contacts importants et les activités de socialisation

qu'il génère.³

Une autre raison de l'amélioration initiale de l'état de ces patients est l'image sociale : au cours d'une promenade avec un chien, les gens ne voient pas un patient psychiatrique avec son thérapeute, mais simplement deux personnes marchant avec un chien. Le patient n'est alors plus la personne assistée, mais la personne responsable de l'animal, ce qui améliore son estime de soi. Le fait de s'occuper d'un animal peut développer un sentiment de responsabilité, qui favorise l'autonomie.

Dans l'approche psychanalytique, la présence de l'animal permet une ouverture naïve de la réalité interne du patient attribuant à l'animal une partie de son monde intérieur. Le patient qui arrive à dire que « Doggy est triste aujourd'hui » ou que « Aujourd'hui, je pense que Doggy est nerveux, ou en colère, ou inquiet » parle de son sentiment personnel sans avoir à l'avouer et souvent sans même avoir à le reconnaître consciemment. Par projection, le patient se rend compte que la communication est cruciale pour permettre aux autres, soignants ou non, de connaître son état d'esprit.

Bien que de nombreuses études sur les interventions thérapeutiques avec un animal tendent en effet à démontrer que cette méthode est bénéfique, nous ne disposons pas encore d'une explication convaincante de ce phénomène.

2 C Antonioli and MA Reveley, «Randomised controlled trial of animal facilitated therapy with dolphins in the treatment of depression,» *British Medical Journal*, vol. 331, no. 75-27, pp. 1231-1252, 2005.

CM Brickel, «Pet-facilitated therapies: A review of the literature and clinical implementation considerations,» *Clinical Gerontologist*, vol. 5, no. 3-4, pp. 309-332, 1986.

SA Corson and EO Corson, «Pet animals as nonverbal communication mediators in psychotherapy in institutional settings,» in *Ethology and Nonverbal Communication in Mental Health*, SA Corson and EO Corson, Eds. Oxford: Pergamon Press, 1980, pp. 83-110.

SA Corson, EO Corson, PH Gwynne, and et al., «Pet dogs as nonverbal communication links in hospital psychiatry,» *Comprehensive Psychiatry*, vol. 18, no. 1, pp. 61-72, 1977.

C Bouchard and C Delbourg, *Les Effets Bénéfiques des Animaux sur Notre Santé*. Paris: Albin Michel, 1995.

EB Folse, CC Minder, MJ Aycocock, and et al., «Animal-assisted therapy and depression in adult college students,» *Anthrozoös*, vol. 7, no. 3, pp. 188-194, 1994.

E Friedmann, AH Katcher, JJ Lynch, and et al., «Animal companions and one-year survival of patients after discharge from a coronary care unit,» 95, 1980.

KA Kruger, SW Trachtenberg, and JA Serpell, *Can Animals Help Humans Heal? Animal-Assisted Interventions in Adolescent Mental Health*. Philadelphia, PA: Center for the Interaction of Animals and Society Medicine, University of Pennsylvania School of Veterinary, 2004.

GP Mallon, «Some of our best therapists are dogs.,» *Child and Youth Care Forum*, vol. 23, no. 2, pp. 89-101, 1994.

3 KA Kruger, SW Trachtenberg, and JA Serpell, *Can Animals Help Humans Heal? Animal-Assisted Interventions in Adolescent Mental Health*. Philadelphia, PA: Center for the Interaction of Animals and Society Medicine, University of Pennsylvania School of Veterinary, 2004.

JA Limond, JWS Bradshaw, and KFM Magnus Cormack, «Behavior of children with learning disabilities interacting with a therapy dog,» *Anthrozoös*, vol. 10, no. 2, pp. 84-89, 1997.

F Martin and J Farnum, «Animal-assisted therapy for children with pervasive developmental disorders,» *Western Journal of Nursing Research*, vol. 24, no. 6, pp. 657-670, 2002.

R Lehotkay, M Orihuela-Flores, N Deriaz, and G Galli Carminati, «La thérapie assistée par l'animal, description d'un cas clinique,» *Psychothérapies*, vol. 32, no. 2, pp. 115-123, 2012.

La réflexion que nous voulons vous proposer sur cette question part du diagramme des volcans de Jung, où l'inconscient individuel (humain) est une dernière couche qui repose sur des couches communes plus larges, mais aussi plus « ancestrales », telles que la famille, le clan, la nation et enfin les animaux vus comme nos ancêtres communs. L'hypothèse d'une « âme » universelle exprimée dans ce diagramme, une âme qui comprend (dans le sens du comprendre-connaissance et du comprendre-contenance) tous les êtres vivants, est très ancienne. On peut citer les écrits Veda qui représentent les plus anciens textes de la littérature sanskrite.

L'idée de l'unité de l'univers et de l'existence d'un principe unificateur a été une constante de la philosophie. L'attribution d'une essence « vivante » et même « consciente » à ce principe unificateur est une tendance qui s'est manifestée à plusieurs reprises dans la pensée humaine. La religion exprime une version de ce principe: un dieu plus ou moins soucieux des destinées de l'humanité, mais vivant et conscient, est à l'origine de toutes choses. Spinoza, avec son « Deus sive Natura », exprime une vision plus immanente et moins transcendante de ce principe.⁴ Au 19^{ème} siècle, R. Emerson⁵, fondateur du mouvement transcendantaliste, introduit à son tour la notion de surâme. Schopenhauer, dans « Le monde comme volonté et comme représentation »⁶ introduit le concept d'un monde animé par une volonté sans cesse insatisfaite imprégnant tous les actes de la vie. Beaucoup de philosophes ont traité

la notion de conscience universelle. Nietzsche⁷ introduit la notion de surâme comme le creuset du surhomme. On pourrait dire que Adler⁸ reprend le concept de Nietzsche de volonté de puissance dans sa théorie de la personnalité, et Freud aussi s'inspire de ce concept dans sa théorie psychanalytique du principe universel de la recherche du plaisir.

Ce principe a trouvé une reformulation immanente plus récente dans le mythe de Gaïa, formulé en premier par James Lovelock en 1970.⁹ Selon cette hypothèse, connue aussi sous le nom d'hypothèse biogéochimique, la Terre serait **« un système physiologique dynamique qui inclut la biosphère et maintient notre planète, depuis plus de trois milliards d'années, en harmonie avec la vie »**.¹⁰ La Terre tout entière serait donc un vaste superorganisme que Lovelock appelle « Gaïa », du nom de la déesse grecque de la Terre, qui s'autorégule pour permettre la vie. Une conséquence du mythe de Gaïa pourrait être que l'Univers a eu le « but » (conscient ou pas) de produire des êtres, nous, qui peuvent l'observer intelligemment, et cette observation est porteuse d'évolution, car chaque acte d'observation est le créateur d'une nouvelle réalité. Qu'il y ait effondrement de la fonction d'onde ou, selon Everett¹¹, création de « mondes multiples » (travaux du 1957) ou

4 Baruch de Spinoza, *Ethica Ordine Geometrico Demonstrata.*, 1677.

Baruch de Spinoza, *Œuvres III: Ethique, démontrée suivant l'ordre géométrique et divisée en cinq parties.*: Flammarion, 1993.

5 RW Emerson, *Nature*, 1836th ed., James D. Hart and Philip W. Rev. Leininger, Eds.: Oxford University Press, *The Oxford Companion to American Literature.*, 1995.

RW Emerson, *Self Reliance*, 1837th ed.: Dover Publications; Unabridged edition, 1993.

6 A. Schopenhauer, *The World As Will and Representation*, 1818th ed.: Dover Publications, 1966.

7 FW Nietzsche, *Thus Spoke Zarathustra: A Book for All and For None*. New York: Penguin Classics, 1885, trans. RJ Hollingdale.

8 A Adler, *The Individual Psychology of Alfred Adler*, HL Ansbacher and RR Ansbacher, Eds. New York: Harper Torchbooks, 1964.

9 James Lovelock, *Les Âges de Gaïa*. Paris: Robert Laffont, 1990. James Lovelock, *La Revanche de Gaïa*. Paris, 2008, vol. 8579, J'ai Lu, coll. « *J'ai Lu Essai* ».

10 James Lovelock, *Les Âges de Gaïa*. Paris: Robert Laffont, 1990.

11 H Everett, « "Relative State" formulation of Quantum Mechanics, » *Rev. Mod. Phys.*, vol. 29, p. 454, 1957.

selon Zeh et Zurek¹², décohérence (pour ce concept il faut attendre le 1970 avec Zeh, puis le 1981 avec Zurek)¹³, l'œil de l'observateur modifie l'observé. En effet même la décohérence n'empêche pas l'effondrement de la fonction d'onde puisque la mesure implique un choix parmi tous les états possibles.¹⁴

Le Big Bang serait donc la première observation créatrice d'un univers qui s'observe soi-même dans un acte primordial de conscience de soi. L'Univers (Deus sive Natura) a besoin de l'homme autant que l'homme a besoin de l'Univers.¹⁵ Nous sommes l'Œil de Shiva qui regarde le monde et cette observation pourrait générer le temps et l'évolution du tout.

12 E Joos and HD Zeh, «*The emergence of classical properties through interaction with the environment*» Z. Phys. B, vol. 59, pp. 223-243, 1985.
 JP Paz, WH Habib, and WH Zurek, «*Reduction of the wave packet; Preferred observables and decoherence time scale*» Phys. Rev. D, vol. 47, pp. 488-501, 1993.
 WG Unruh and WH Zurek, «*Reduction of a wave packet in quantum Brownian motion*» Phys. Rev. D, vol. 40, pp. 1071-1094, 1989.
 JA Wheeler, Complexity, Entropy and the Physics of Information, WH Zurek, Ed. Redwood City: Addison Wesley, 1990, p. 3.
 WK Wootters and WH Zurek, «A single quantum cannot be cloned,» Nature, vol. 299, pp. 802-803, 1982.
 HD Zeh, «*There are no quantum jumps, nor are there particles !*» Phys. Lett. A, vol. 172, pp. 189-192, 1993.
 WH Zurek, «*Pointer basis of quantum apparatus: into what mixture does the wave packet collapse ?*» Phys. Rev. D, vol. 24, p. 1516, 1981.
 WH Zurek, «*Environment-induced superselection rules*», Phys. Rev. D, vol. 26, pp. 1862-1880, 1982.
 WH Zurek, «*Reduction of the wave packet: How long does it take ?*» in Frontiers in Nonequilibrium Statistical Physics, GT Moore and MO Scully, Eds. New York: Plenum, 1984, pp. 145-149.
 WH Zurek, «*Decoherence and the transition from quantum to classical*» Physics Today, vol. 44, pp. 36-44, Oct. 1991.

13 WH Zurek, «*Environment-induced superselection rules*», Phys. Rev. D, vol. 26, pp. 1862-1880, 1982.

14 WH Zurek, «*Decoherence, Einselection, and the Existential Interpretation (The Rough Guide)*» arXiv:0805065v1 [quant-ph], May 1998.
 WH Zurek, «*Relative States and the Environment: Einselection, Envariance, Quantum Darwinism, and the Existential Interpretation*» arXiv:0707.2832v1 [quant-ph], July 2007.

15 Andrew Powell, «*The Psychophysical Matrix and Group Analysis*» Group Analysis, vol. 26, no. 4, pp. 449-468, December 1993, doi: 10.1177/0533316493264006.

Peu de temps après la découverte de la mécanique quantique, au début du siècle dernier, une similitude alléchante a été observée par les pères de cette discipline et de la psychanalyse, entre le monde quantique et celui de la psyché humaine. Werner Heisenberg a dit : « **Les mêmes forces organisatrices qui ont façonné la nature sous toutes ses formes sont aussi responsables de la structure de nos esprits** ». ¹⁶ Ce lien entre la mécanique quantique et la structure de l'esprit humain a été l'objet de l'amitié continue et de la collaboration scientifique de deux des pères des disciplines respectives, Pauli et Jung¹⁷ dans l'un des meilleurs exemples à ce jour de travail interdisciplinaire. En particulier, le concept de synchronicité introduit par Jung¹⁸ et le concept de la mécanique quantique de l'intrication¹⁹ semblent être deux expressions différentes du même mécanisme, apparemment paradoxal, indépendant de l'espace et du temps et acausal. Stimulés par cette analogie, plusieurs auteurs ont proposé une description en langage mathématique-physique de la notion de conscience universelle (et inconscient) dans les termes d'un champ

16 W Heisenberg, Physics and Beyond.: Cambridge University Press, 1971, p 101.

17 W Pauli and CG Jung, Atom and Archetype: The Pauli/Jung Letters, 1932-1958, CA Meier, Ed. Princeton: Princeton University Press, 2001.

18 CG Jung, Synchronicity: An Acausal Connecting Principle, 1952nd ed. Bollingen, Switzerland: Bollingen Foundation, 1993.

19 M Teodorani, Entanglement – L'intrication quantique, des particules à la conscience.: Macro Editions, 2011.

quantique immatériel.²⁰

La psychanalyse et la science physique parcourraient une même voie épistémologique, la réalité (et nous avec) opère selon des principes qui nous sont inconnus et nous semblent contredire notre expérience de tous les jours, mais il y a une forme substantielle d'universalité aussi bien dans le comportement de l'être humain que dans le comportement des astres et de l'infiniment petit. Le temps de Hubble et Darwin n'est pas lointain.

Dans toutes ces formalisations, la théorisation d'un champ commun de la conscience est habituellement implicitement ou explicitement limitée à l'humanité. En effet, la conscience, et donc l'appareil psychique qui va avec, est généralement indiquée comme le point de séparation entre les êtres humains et les animaux, alors que le concept même de la conscience n'est pas clairement défini. Le point de vue de la plupart des neuroscientifiques est essentiellement matérialiste : la conscience est une propriété émergente du cerveau dérivant de sa complexité neurale. Cependant, la complexité d'un système est une condition probablement nécessaire mais non suffisante

pour l'apparition du comportement émergent.

Pour le dire comme G. Galli Carminati dans le chapitre «The Planetary Brain » (« Le Cerveau Planétaire ») dans²¹: **« Nous devons clarifier notre vision de la conscience. Comme le dit Penrose²², ...il n'est pas sans doute que nous sommes les seules créatures vivantes avec le don de la conscience. Dans quelle forme le lézard ou la morue pourraient avoir leur propre conscience, nous ne le savons pas... Mais au-delà du lézard ou de la morue, il est encore plus difficile d'imaginer comment le WEB pourrait avoir sa propre conscience. Alors, plus probablement, nous devons conclure que nous ne sommes pas encore en position de décider si cette conscience existe déjà. »²³**

En effet, si nous revenons à la conception plus large de l'inconscient collectif postulé par Jung, on peut considérer la limitation des formalisations aux humains comme non nécessaire, et supposer que le champ (quantique) de conscience englobe tous les êtres vivants, de façon que les animaux, au moins, peuvent être considérés comme participant à cette zone commune.

Parlant d'archétypes lors d'un colloque à Londres en 1919, Jung avait déclaré²⁴ : « Les archétypes sont “gravées sur l'esprit humain”». Certains ont interprété cette «gravure» comme le résultat de l'évolution biologique. Nous souscrivons à cette interprétation et nous voulons l'amener plus loin, en supposant que la «gravure» n'ait pas commencé avec l'Homo Sapiens, mais bien avant, au cours de l'évolution biologique qui a conduit à son apparition.

20 BE Baaquie and F Martin , «Quantum Psyche - Quantum Field Theory of the Human Psyche» NeuroQuantology, vol. 3, no. 1, pp. 7-42, 2005, French translation: http://www.cunimb.com/francois/Psyche_french.pdf.

G Galli Carminati and F Martin, «Quantum Mechanics and the Psyche» Physics of Particles and Nuclei, vol. 39, pp. 560-577, Apr. 2008, traduction Française: <http://www.cunimb.com/francois/fm.pdf>.

H Altmanspacher, Quantum Approaches to Consciousness, N Zalta, Ed.: The Stanford Encyclopaedia of Philosophy, 2011, <http://plato.stanford.edu/archives/sum2011/entries/qt-consciousness>.

A Khrennikov, «Classical and Quantum Mental Models and Freud's Theory of Unconscious Mind» Växjö University, 2002.

F Martin, F Carminati, and G Galli Carminati, «Synchronicity, Quantum Information and the Psyche» The Journal of Cosmology, vol. 3, pp. 580-589, 2009, <http://www.journalofcosmology.com>.

YF Orlov, «The Wave Logic of Consciousness: A Hypothesis» International Journal of Theoretical Physics, vol. 21, no. 1, pp. 37-53, 1982.

G Galli Carminati, R Lehotkay, F Martin, and F Carminati, «An hypothesis about Jung's collective unconscious and animal-assisted therapy» NeuroQuantology, Under publication.

21 G Galli Carminati, «The Planetary Brain» in From the Web to the Grid and Beyond - Computing Paradigms Driven by High Energy Physics, R Brun, F Carminati, and G Galli Carminati, Eds.: The Frontiers Collection, Springer, 2012, pp. 289-309.

22 R Penrose, The Emperor's New Mind. New York: Oxford University Press, 1990.

23 R Penrose, Shadows of the Mind. New York: Oxford University Press, 1994.

24 CG Jung, Collected Works: The Structure and Dynamics of the Psyche. Princeton: Princeton University Press, Bollingen Series, 1960, vol. 8.

TEMPS

SCIENCE / ART / PHILOSOPHIE

La Revue Temps, science, art, philosophie, trimestrielle, publie des articles issus de différentes disciplines scientifiques et artistiques abordant le thème du temps.

Physique, astro-physique, philosophie, anthropologie, psychanalyse, littérature, cinéma.

Les avancées théoriques et technologiques des dernières années ont permis à la physique de franchir d'importantes étapes conceptuelles et expérimentales, qui font surgir de nouvelles questions de nature à bouleverser les paradigmes sur lesquels reposent les sciences, et par extension, nos sociétés.

La phrase de Nietzsche, « c'est l'avenir qui définit notre présent », bien que provocatrice, illustre l'idée d'un retournement des perspectives.

Les données recueillies ouvrent des perspectives originales, qui obligent la communauté scientifique à reconsidérer certains de ses dogmes.

Ces avancées, si elles rencontrent des résistances chez les esprits conformistes, trouvent un écho dans l'histoire de la pensée philosophique et anthropologique, ainsi que dans la littérature, la poésie, le cinéma.

La recherche sur le temps est la nouvelle frontière de la connaissance humaine.

Les articles publiés s'efforceront de rendre compréhensible au lecteur non spécialiste des travaux complexes, afin de lui donner des sujets de réflexion sur sa propre existence.



Partageons-nous les archétypes avec les animaux ? Au fond, toujours selon Jung, les archétypes ne sont que vis formandi, « forme sans contenu », et c'est l'expérience de notre structure psychique qui « met le contenu dans la forme » influencée par l'environnement familial, social et historique.²⁵

Les archétypes sont-ils « stockés » dans le cerveau ? Sont-ils codés par l'ADN ? Sont-ils un « avantage évolutif » et trouverons-nous un « gène de l'archétype » ? Lacan²⁶ fait un parallèle entre structure de l'inconscient et langage, mais les langues humaines ont divergé au cours des siècles, tandis que les archétypes sont, autant que nous pouvons en juger, presque inchangés à travers le temps et l'espace.

Dans un article, nous²⁷ avons proposé une vision alternative des archétypes, qui pourrait répondre à certaines de ces questions. Les archétypes pourraient décrire un champ universel (Archétype, grand « A »), dont les excitations (archétypes, petit « a ») sont des représentations du réel.

Encore une fois, il n'est pas nécessaire de se limiter aux humains. Mais l'attribution d'une psyché à un animal en interaction avec le champ de l'Archétype peut être considérée comme une négation de la différence entre homme et animal. En réalité, il n'est pas nécessaire de nier cette différence, qui est évidente, mais il est peut être suffisant de se mettre d'accord sur le fait qu'elle n'est pas une question de nature, mais de degré. L'homme ne possède pas de caractéristiques dont l'animal est ontologiquement dépourvu, mais il est doté de facultés qui, bien que partagées dans leur nature avec des animaux, sont présentes chez l'homme à un degré beaucoup plus

élevé.

Nous pourrions donc postuler que le psychisme animal est connecté avec l'inconscient collectif et les champs d'archétypes universels d'une manière similaire en nature, mais différente en degré et modalité de couplage de la psyché humaine. Il existe une littérature abondante sur la liaison entre animaux et humains, allant au-delà de ce qui peut s'expliquer rationnellement.²⁸

Dans le cas de la maladie mentale ou d'une déficience, on peut supposer que ce couplage est altéré ou dysfonctionnel. Nous trouvons néanmoins raisonnable de supposer que la maladie touche principalement les couches « supérieures » de l'inconscient, tandis que, vers les couches inférieures, nous rencontrons des mécanismes plus simples, « sains » et encore fonctionnels. Sur le terme de « supérieur » nous allons revenir de suite.

Cette hypothèse n'est pas vraiment satisfaisante, des nombreuses pathologies psychiques touchent à des fonctions très « basiques » comme le rythme veille-sommeil, la nutrition, l'évacuation. On est là dans l'Automate souffrant. D'autres soucis prennent le domaine de la sexualité qui fonctionne mal ou à peine et dans ces situations, bien nombreuses, c'est le Primitif qui souffre.

Il est néanmoins vrai que plusieurs troubles mentaux chez les humains peuvent être décrits comme un échec dans des fonctions sociales et relationnelles supérieures, tandis que les fonctions psychiques de base semblent moins touchées, selon la gravité de la maladie, nous sommes là dans les domaines de la Persona et du Surmoi. Du point de vue phylogénétique, cela fait sens.

Nous avons utilisé le terme de « supérieur » avec une

25 CG Jung, Les racines de la conscience. Paris: Buchet-Chastel, 1971, Traduction d'Yves Le Lay, p. 167.

26 J Lacan, Écrits. Paris: Éditions du Seuil, 1966.

27 F Martin, F Carminati, and G Galli Carminati, «Quantum Information Theory Applied to Unconscious and Consciousness» NeuroQuantology, vol. 11, no. 1, 2013.

28 R Sheldrake and P Smart, «A Dog That Seems To Know When His Owner is Coming Home: Videotaped Experiments and Observations» Journal of Scientific Exploration, vol. 14, pp. 233-255, 2000.

R Sheldrake. [Online]: <http://www.sheldrake.org/Articles&Papers/papers/animals/index.html>,

ambiguïté entre supérieur et récent : ce qui arrive après semble procéder de ce qui précède, qui est plus primitif, antérieur. En effet, ce qui est plus récent a eu moins de temps, dans l'évolution, pour faire ses preuves, il reste longtemps un prototype et, comme souvent les prototypes, fonctionne assez irrégulièrement, bien qu'avec quelques belles performances.

Les êtres humains tels que nous sommes et qui semblent avoir une origine beaucoup plus mélangée (Neandertal et autres lignes génétiques encore peu connues) qu'on ne le pensait il y a une dizaine d'années, restent des prototypes psychiques où la conscience n'a pas encore fait toutes ses preuves, le couplage avec l'inconscient restant assez caillouteux.

Le psychisme de l'animal, dont on ne sait pas beaucoup, est plus ancien et peut-être pour cela les couplages « anciens » sont probablement moins élaborés, mais ils ont eu beaucoup plus de temps pour être « sélectionnés » par l'évolution naturelle. Les instincts les plus primitifs ont plus de chance d'être plus « robustes » et moins affectés par la maladie que ceux qui sont relativement nouveaux et plus complexes.

Dans cette perspective, une relation avec les animaux peut peut-être permettre l'activation de « fonctionnalités de couplage » où sont mis en jeu des couplages archétypaux plus primitifs et donc plus stables et moins exposés à la pathologie.

Le patient qui a des problèmes portant sur la complexité des relations humaines et sur les stimulations sensorielles et affectives qu'elles impliquent, saura communiquer plus facilement avec un chien et gérer les stimulations sensorielles et affectives impliquées. Ces « succès simples » mettront en place un cercle vertueux qui, renforçant l'estime de soi, permettra davantage de progrès. L'inconscient, en somme, « rembobine » son histoire jusqu'à la partie saine et repart de là.

Nous avons considéré ici le mécanisme de l'interaction homme-animal du point de vue phylogénétique. Des

générations successives d'êtres ont interagi de façon de plus en plus complexe avec la conscience universelle et les champs de l'Archétype et ont créé des couches successives de l'inconscient collectif. La relation homme-animal permet une « descente » dans les couches plus profondes et la (re)mise en place d'une « ancienne » liaison évolutive avec l'animal qui est saine et permet une réparation partielle des couches supérieures dysfonctionnelles.

On peut se demander si ce mécanisme peut avoir aussi une interprétation ontogénique, c'est-à-dire associée, à l'origine et au développement d'un individu, du nouveau-né à l'adulte. Pour cela nous pouvons nous référer au septénaire de Baudouin. Comme on le sait, dans le schéma de Baudouin, la maladie mentale dérive de la rupture de l'harmonie et des relations dialectiques entre les sept instances, en raison d'un problème qui s'est produit au cours de leur développement ontogénétique.

Ici encore nous ferons l'ambitieuse mais non déraisonnable hypothèse que les animaux partagent la même structure, mais à des degrés divers de développement. Nous pouvons admettre que l'animal a une forme d'Automate. Il est aussi raisonnable de penser que la tendance naturelle de l'animal vers le plaisir est située dans une instance de Primitif. Le fait que l'animal ait une quelconque conception de soi-même, que nous pourrions appeler Moi, est lié à la discussion sur la conscience de soi que nous avons mentionnée ci-dessus. Nous pourrions nous contenter de l'idée que c'est peut-être le cas, mais à un degré et sous une forme non directement comparables avec ce que nous appelons Moi chez un être humain. Dans une certaine mesure et peut-être seulement chez des espèces supérieures grégaires, les relations sociales pourraient conduire l'animal à développer une forme primitive de Persona. Si cela conduit à la suppression de certains éléments « indésirables » de la conscience (agressivité refoulée, par exemple) nous serions obligés de concevoir une forme d'Ombre, c'est plus difficile à dire. Encore plus risqué est d'imaginer un Surmoi animal.

Comme nous l'avons fait dans le cas de l'inconscient

« phylogénétique » en couches superposées, on peut supposer que, dans certaines situations pathologiques, il y a déséquilibre, chez un individu, entre Persona, Surmoi, Primitif, Ombre et Automate.

Baudouin faisait remarquer²⁹ que de toute manière le Moi se trouvera partagé entre Nature et Culture, ce que la Nature veut n'étant pas toujours ce que la Culture décide.

Ce déséquilibre entre une Persona trop lisse, un Surmoi exigeant, une Ombre trop enfouie, un Automate rigide et le Primitif bouillonnant, pourrait être rééquilibré par la présence d'un animal qui renforce les fonctions «inférieures» et les aide à réaffirmer leur «droit naturel» lorsqu'elles sont confrontées avec les autres instances, surtout si la présence du thérapeute en autorise le « droit culturel ».

De la même façon, l'amour et l'acceptation inconditionnels de l'animal envers l'homme pourraient renforcer la confiance dans une Persona, relationnellement (sinon jusqu'à socialement) acceptable, qui est mise à mal par la maladie. L'intériorisation, à l'aide de l'animal, de la routine thérapeutique (rencontre, promenade, biscuit, départ...) peut permettre à l'Automate de reprendre ses droits dans un contexte de déséquilibre des instances. Le plaisir primitif et ancestral qu'on éprouve au contact des animaux, dans des activités comme les caresser ou se faire lécher la main, et le contact avec la nature que l'animal nous offre, peuvent permettre au Primitif de se reconnecter à ses sources biologiques. Enfin, l'acceptation du Surmoi sera facilitée à travers l'exemple de la discipline nécessaire à l'animal pour vivre avec ses congénères et avec ses frères humains, si cette discipline est présentée avec une fermeté bienveillante.

Et le temps, dans tout cela ? Si nous pouvons admettre cette vision d'unité entre homme et animal, qui nous force à une généralisation et à une révision du concept de

conscience, nous pourrions nous demander quelle est la place du temps. Comme nous l'avons vu pendant toute cette année de formation 2013, les deux concepts de Kairos et Chronos semblent s'opposer de façon inconciliable. Kairos est l'instant qu'il faut saisir, défini par notre interaction avec la réalité, et donc éminemment subjectif ou, tout au plus, interpersonnel, tandis que Chronos, c'est le flux continu et « extérieur » à nous des années et des saisons. Notre vie tout entière est partagée, trop souvent déchirée entre ces deux extrêmes. Tout ce qui compte est sous le signe de Kairos, mais rien n'existe au-delà des limites imposées par Chronos, les deux dates qui, à la fin, résumeront notre histoire tout entière. Mais que se passerait-il pour Chronos et Kairos si nous pouvions « rembobiner » notre histoire, phylogénétique et ontogénétique, dans le sens que nous avons exposé plus haut ? Quelle serait leur place dans les couches inférieures de Jung ou dans des formes moins élaborées, plus ancestrales, des instances ?

Pour un bref retour aux sources mythologiques, rappelons ici que Cronos et Chronos sont deux différentes divinités du temps, la première, Cronos, fils du Ciel et de la Terre, doit tuer son père et est obligé d'avaler ses propres enfants, qu'il devra ensuite vomir, obligé à cela pas le fils échappé, Zeus, et aidé par Metis, la ruse. Dans la version la plus ancienne, Chronos (avec un « h ») fait partie, avec Ouranos, Zeus et sans doute Dionysos, des quatre divinités primordiales issues de Nyx, la nuit. Aïon, par contre, dont parleront Jung dans son essai homonyme³⁰ et Gilles Deleuze³¹, pourrait être défini en tant que dieu du temps éternel.

Pour notre discussion nous pourrions, en faisant un raccourci avec quelques entorses au besoin de précision, mettre en lien Cronos (avec on sans « h ») avec le temps qui passe chronologiquement et Aïon avec le Kairos.

Pouvons-nous regarder une fois de plus vers les animaux

29 C Baudouin, De l'instinct à l'esprit. Paris: Desclée de Brouwer, 1950, Réédité par Ed. Imago, 2007.

30 CG Jung, Aïon.: Albin Michel, 1952, trad. 1998.

31 G Deleuze, Logique du sens.: Les éditions de minuit, 1969, p. 76.

et chercher, grâce à eux, des généralisations éclairantes de ces deux concepts ? Si nous reprenons Sheldrake³² et ses expériences, l'aspect le plus saisissant est l'effet de prémonition constaté chez les animaux, soit par rapport aux événements naturels, soit dans la relation homme-animal, ce qui semble donner une place fondamentale à Kaïros. Ces recherches sont rares et probablement à leur début, et elles sont entourées d'un scepticisme qui n'est pas sans rappeler l'accueil réservé aux théories de Jung sur l'inconscient collectif. Mais si nous acceptons la présence d'un lien « inexplicable » et empreint de synchronicité entre homme et animal, nous pouvons voir s'affaiblir la distinction entre Kaïros et Chronos. Dans cette perspective, nous avons l'impression que le prix « évolutionnaire » que nous payons pour notre développement intellectuel est justement une « rationalisation » du temps, qui est l'empire de Chronos, et une perte de l'aspect Kaïros qui se voit relégué à la poésie ou à l'ésotérisme, mais qui, sauf pour les adeptes de Jung et de la synchronicité, ne semble pas avoir beaucoup de place dans le discours scientifique officiel.

Ou est-ce plutôt que les conséquences de la science, surtout de celle du XXe siècle, ne sont pas encore acceptées comme faisant partie de notre vie de tous les jours (même par les scientifiques !) ? Comme le transfert est l'Alpha et l'Omega de la psychanalyse, ainsi l'intrication l'est de la mécanique quantique. Mais cela est un concept qui se joue du temps et de l'espace. De la même façon, la conclusion de la relativité, c'est qu'il existe bien des événements dans «un» temps, et des corrélations, mais qu'il n'y a ni de temps ni d'espace qui ne soient pas générés par la matière elle-même, et les relations spatio-temporelles dépendent en partie de l'observateur. Et pourtant, il n'y a pas de chaos, mais bien des lois. Le cosmos reste notre vision restreinte de la réalité passée.

32 R Sheldrake. [Online] : <http://www.sheldrake.org/Articles&Papers/papers/animals/index.html>,

C'est bien là l'expérience quotidienne du psychanalyste. A l'intérieur du Chronos imposé par le cadre « analytique » (**« Eh bien, Madame, nous nous arrêterons ici pour aujourd'hui »**), il n'y a que du Kaïros, des événements et des relations. Le passé est là et le futur aussi. Nietzsche³³ dit que le surhomme est celui qui peut dire du passé « Je l'ai voulu » et du futur « Je le veux », ce qui est une analyse bien réussie. Quand on dit « C'est trop tard » Chronos gagne, mais il y a encore du travail à faire. Cette réappropriation de Kaïros comme le temps propre et approprié de notre relation au monde ne se fait pas, elle, par une descente dans les couches plus profondes, animales (« spinales », dirait Jung) ? Rien d'étonnant que les animaux aient gardé une nature plus près de Kaïros et que notre relation avec eux puisse activer ou réactiver ces « facultés » perdues que nous avons sacrifiées dans notre évolution, mais qu'il devient maintenant important de récupérer, ou au moins de connaître pour lutter contre ce que Freud a très justement appelé le malaise de la civilisation.

Est-ce que cet éloignement de Kaïros de Chronos dans notre vie d'êtres humains est un autre des prix à payer pour notre état de prototypes de la conscience ? Est-ce que Kaïros est le monde quantique, le Unus Mundus d'où à grand prix a émergé le monde classique de notre conscience dominé par Chronos ? Laissons pour le moment ces questions en tant que telles.

Par contre, à la question plus simple de savoir si l'animal peut, avec son appartenance à un monde plus ancien et plus proche de Gaïa, nous approcher du monde de Kaïros, et par là nous donner un précieux coup de patte dans le domaine de la psychothérapie, nous avons envie de répondre que ce pourrait être possible.

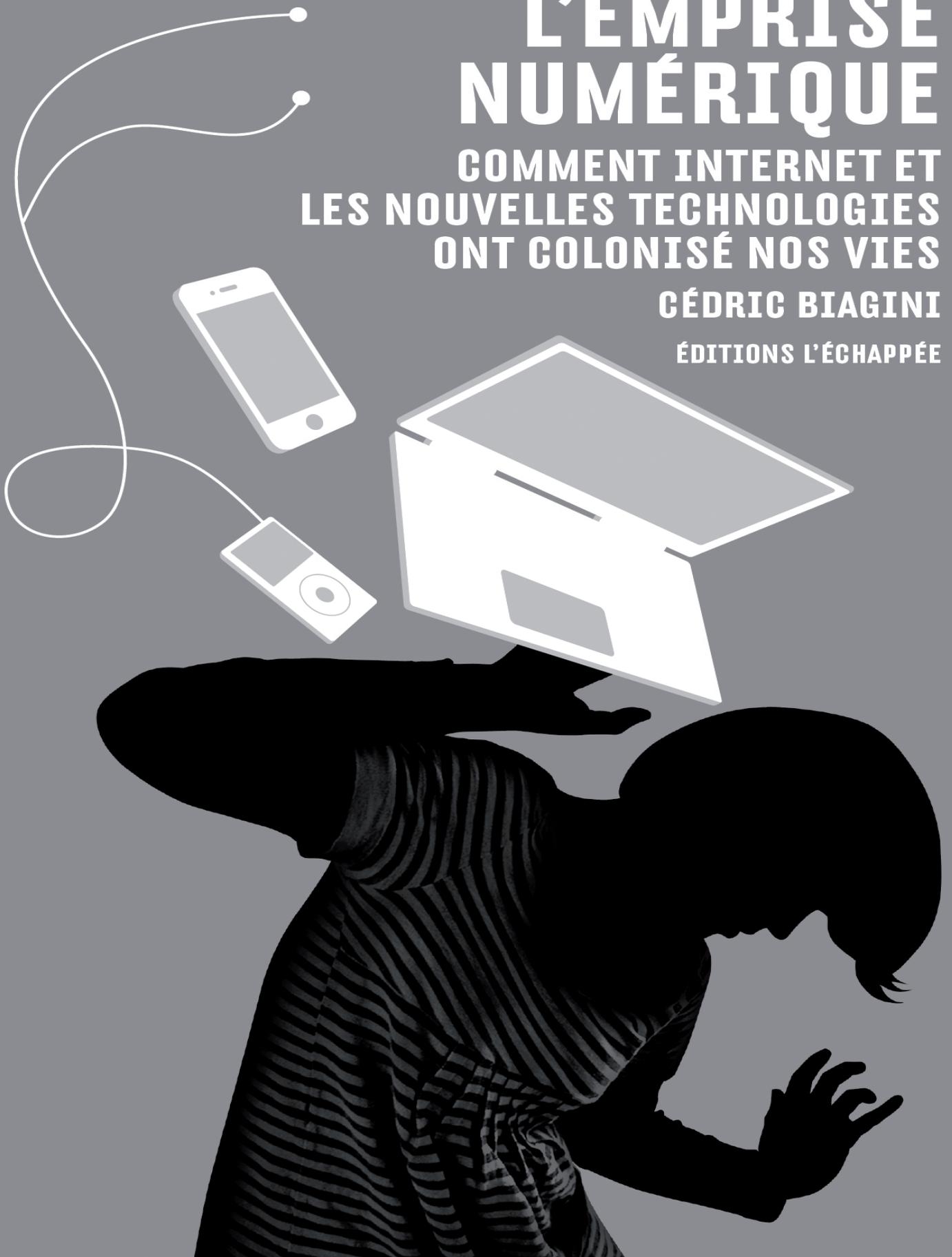
33 FW Nietzsche, Thus Spoke Zarathustra: A Book for All and For None. New York: Penguin Classics, 1885, trans. RJ Hollingdale.

L'EMPRISE NUMÉRIQUE

COMMENT INTERNET ET
LES NOUVELLES TECHNOLOGIES
ONT COLONISÉ NOS VIES

CÉDRIC BIAGINI

ÉDITIONS L'ÉCHAPPÉE



TECHNOLOGIE

L'emprise numérique



Cédric Biagini

Cédric Biagini anime les Editions l'Echappée ;

Nous publions ici les « bonnes feuilles » de son livre

Tout ce qui touche Internet et les nouvelles technologies est l' « objet d'une valorisation sans précédent, sur le mode de la promesse, celle d'un monde meilleur »....

.....Dès 2000, Philippe Breton, sociologue de la communication, avait compris que «l'engouement pour Internet se déploie dans un climat qui apparaît véritablement comme celui d'une nouvelle religiosité. Celle-ci est de plus en plus nette au fur et à mesure qu'on se rapproche des milieux qui s'en font les plus ardents prosélytes».

LA RELIGION DE LA TECHNOLOGIE

Ce phénomène d'ordre religieux n'a cessé de se développer depuis, de faire des conversions, et d'atteindre, lors du lancement de certaines innovations-i-Phone, i-Pad, etc...-ou d'évènements politiques-Printemps Arabes, affaire Wikileaks-le stade d'une extase collective mondiale...

....Chaque religion a ses infidèles. Celle qui nous intéresse ici n'en est pas encore à les chasser, mais elle les discrédite systématiquement en les qualifiant de «technophobes», ou, plus pernicieux encore, de «réactionnaires».

L'utilisation du terme technophobe montre que toute critique des nouvelles technologies est impossible puisqu'elle ne participerait pas du débat raisonné.

Celui qui s'y livre serait en prise à des peurs irrationnelles, à des phobies qui relèveraient de la pathologie à soigner d'urgence...

LECTURE NUMÉRIQUE : LA GUERRE POUR LE CONTRÔLE DE L'ATTENTION.

...Une page de site web contient de nombreux éléments qui perturbent une lecture suivie.

Cela va de fragments de texte, vers lesquels l'internaute a été dirigé après une recherche par mots-clés, aux boutons de navigation, ascenseurs ou listes déroulantes, en passant par des « widgets » interactifs, sortes de mini-logiciels proposant des informations (cours de la bourse, météo, etc...) qui s'activent dans leur propre fenêtre.

Il faut aussi ajouter les vidéos ou les sons que l'on peut lancer, les publicités qui remplissent le fond du site ou s'animent dans une bannière.

Tous ces éléments surstimulent le cerveau et perturbent l'attention.

D'autres messages sonores ou visuels s'ajoutent à ceux-là : annonce d'un nouveau courriel, demande de connexion sur Skype, avertissement sur un flux RSS du nouveau post d'un blogueur, et...

L'ordinateur nous plonge en fait dans un **« écosystème de technologies d'interruption »**.

Ces sursollicitations cognitives favorisent un état de constante distraction.

L'écran excite quand le papier apaise, il trouble la concentration alors que ce dernier la favorise.

Les interruptions permanentes dispersent la pensée, empêchent les fils d'une réflexion de se tisser, et affaiblissent les capacités de mémorisation....

.... C'est cette sensation selon laquelle ses pratiques numériques modifieraient son cerveau qui a amené Nicholas Carr à écrire son fameux texte **« Google nous rend-il stupides »**....Alors même qu'il était un usager assidu et convaincu des nouvelles technologies se plaçant résolument du côté des technophiles. Il le raconte avec un certain humour: **« Depuis ces dernières années, j'ai**

le sentiment désagréable que quelqu'un, ou quelque chose, bricole avec mon cerveau, réorganisant la circulation nerveuse et reprogrammant la mémoire. Mon esprit ne s'en va pas-pour autant que je puisse dire-, mais il change. Je ne pense plus comme naguère. C'est quand je lis que je le sens le plus fortement. Auparavant, je trouvais facile de me plonger dans un livre ou dans un long article. ...Ce n'est plus le cas aujourd'hui ». Il s'inquiète : « mon attention se relâche dès la deuxième ou troisième page, je m'agite, perds le fil, cherche déjà autre chose à faire....La lecture en profondeur, qui m'était naturelle, est devenue une lutte... ».

UNE CATASTROPHE COGNITIVE

...Une certaine résignation existe actuellement dans le corps enseignant, qui, sans forcément manifester d'enthousiasme pour les nouvelles technologies, constate l'imprégnation numérique des élèves et estime qu'ils n'ont plus, ni eux, ni l'école, les moyens de proposer un autre modèle. Certains professeurs espèrent que l'usage des TICE leur permettra de capter à nouveau l'attention de leurs élèves. Car ces derniers, aujourd'hui natisés du numérique, sont, pour des raisons que nous avons expliquées au chapitre précédent, incapables de se concentrer et de fixer leur attention, en permanence à la recherche de sollicitations visuelles et de mouvement...

....les **béni-oui-oui** des nouvelles technologies tentent de construire le mythe d'une génération multitâche, c'est-à-dire capable de jongler entre plusieurs médias en même temps, le professeur en étant un parmi d'autres.

Les élèves pourraient manipuler plusieurs informations simultanément, et il serait donc inutile, voire réactionnaire, d'essayer de les forcer sur une chose à la fois, même si c'est la parole du professeur ou l'étude d'un texte. Pourtant, comme l'affirme Michel Desmurget, chercheur en neurosciences : « Le « multitasking » n'existe pas. Il est antinomique de notre fonctionnement cérébral. Placé en demeure de faire plusieurs choses à la fois, le

cerveau se contente de passer d'une activité à l'autre, séquentiellement. Chaque transition coûte des erreurs et du temps. Par ailleurs, une bonne partie des ressources cognitives est alors happée par la gestion du processus de « muktitasking » (il faut garder les infos en mémoire, arbitrer entre les tâches, ramener les données pertinentes en mémoire de travail, etc...)

Il n'est dès lors pas étonnant que les mécanismes d'apprentissage et de mémorisation soient altérés, au niveau neuronal le plus basique. »

Quand à Florent Gouget, professeur de français, il rapporte : **« On rencontre aussi souvent des parents inquiets des difficultés qu'éprouvent les élèves dans le maniement de la syntaxe, de l'orthographe, du raisonnement, voire de l'écriture et de la lecture, et faisant le lien entre ces difficultés et les nouvelles pratiques de communication via les SMS des portables ou les réseaux sociaux. » Il ajoute : « On constate plus généralement un dépérissement du langage ; la faculté de compréhension de la langue écrite, mais aussi orale lorsqu'elle est un tant soit peu construite, s'affaiblit constamment. »**

CONCLUSION

...Comme nous l'avons analysé tout au long de ces onze chapitres, les technologies redéfinissent en profondeur notre rapport au monde à mesure qu'elles s'interposent entre nous et lui. Elles nous donnent l'illusion de le maîtriser rationnellement. Pourtant, elles nous font perdre les repères qui nous permettaient jusqu'ici de l'appréhender. Elles nous en éloignent chaque jour un peu plus. Marshall McLuhan, dans son livre « Pour comprendre les médias », explique que les médiations technologiques engourdissent les parties de notre corps qu'elles sont censées « amplifier ». Il prend l'exemple du paysan, qui, en mécanisant son activité, a peu à peu perdu sa sensibilité à la terre. Dans les exploitations industrialisées, du haut de la cabine climatisée de son tracteur, l'agriculteur n'a

plus qu'un rapport lointain avec ce qu'il cultive dans ses champs. Il a perdu tout contact avec ce qui était pourtant au cœur de sa culture et de son identité.

Lorsqu'il ne prend plus la forme d'un outil mais d'une machine complexe, le prolongement technique d'une partie de nous-mêmes nous met à distance de cette partie et lui fait perdre ses fonctions naturelles. Pour prendre un exemple évident : si nous nous déplaçons tout le temps en voiture, nous perdons peu à peu notre aptitude à la marche soutenue et prolongée. L'aliénation par des machines qui nous façonnent de plus en plus touche aussi, désormais, tout ce qui relève de nos capacités à communiquer, à penser et à mémoriser. En déléguant ces fonctions aux réseaux numériques pour gagner en efficacité, nous sommes de moins en moins en mesure de les assurer, et nous perdons une partie de nous-mêmes. Résister à la tyrannie technologique passe donc par un rapprochement d'avec ceux qui nous entourent, par un réinvestissement de nos capacités à sentir le monde dans un rapport direct. Il s'agit de réapprendre à faire confiance à nos sens et à nos émotions pour éprouver les choses et tenter, dans la mesure du possible, de maintenir, voire de développer, nos facultés intellectuelles.

Eviter d'utiliser certaines technologies peut donc nous permettre de préserver une forme d'autonomie...

« L'emprise numérique, comment internet et les nouvelles technologies ont colonisé nos vies » Edition L'échappée.

Marc LACHIEZE-REY

Voyager dans le temps

La physique moderne et la temporalité

Parution aux Editions du Seuil

Marc Lachièze-Rey est directeur de recherche au CNRS et travaille au laboratoire APC (Astroparticule et cosmologie). Spécialiste de physique théorique fondamentale, il s'intéresse aux rapports de cette discipline avec les mathématiques et la philosophie.

Auteur de nombreux articles spécialisés, il a aussi écrit plusieurs ouvrages pour le lectorat cultivé.

« L'idée de voyage temporel est l'une des plus séduisantes que nous propose la littérature, de science-fiction en particulier.

Mais l'examen de ses évocations révèle bien vite contradictions, incohérences, paradoxes...

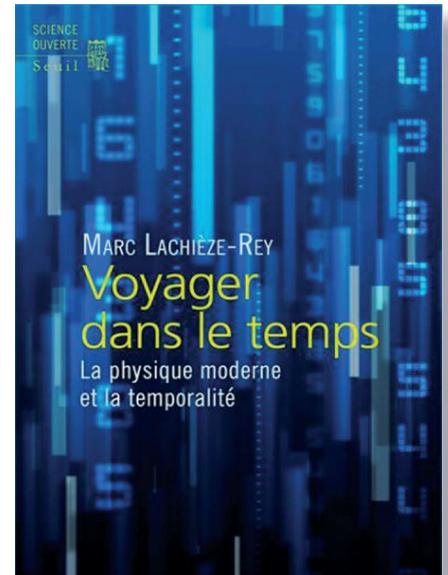
Peut-on tenter, à la lumière des acquis de la science contemporaine, de réfléchir à ce que seraient des voyages

dans le temps et d'évaluer leur possibilité effective ?

Cet ouvrage nous initie à certaines des recherches actuelles les plus subtiles de la physique contemporaine sur la temporalité, et nous amène à la lisière de ses hypothèses les plus novatrices, que proposent la théorie des cordes, la gravité quantique, ou d'autres approches.

Au-delà de la seule physique, ces débats concernent ses relations avec d'autres disciplines (biologie, théorie de l'information, philosophie). Sans oublier les développements historiques, littéraires, cinématographiques... que le thème a suscités.

C'est finalement la notion même de temps qui se trouve, à l'issue de ce livre exigeant et important, profondément remaniée. »



Alexis JENNI

Le monde au XXII^{ème} siècle

Parution Collection La vie des idées - PUF

Alexis JENNI est écrivain, prix Goncourt 2011 pour son livre « l'art français de la guerre »

« Pourquoi la critique sociale ne parlerait-elle pas avec la voie de l'utopie ?

Peut-elle encore emprunter sa radicalité aux proliférations intellectuelles qui suggèrent une autre manière de vivre, de penser, de créer ?

Unis par la volonté de s'affranchir du pessimisme et de la résignation qui brident l'imagination politique contemporaine, les textes de ce livre sont de deux ordres : les uns anticipent les mondes d'après-demain, les autres se présentent comme des récits rétrospectifs, écrits au XXII^{ème} siècle, des mobilisations qui se déploient sous nos yeux.

Les utopies d'aujourd'hui feront sans doute les livres d'histoire de demain »

Sommaire

Alexis Jenni, texte inédit

« Quand les écarts de revenus furent enfin plafonnés » Jean Gadrey

« La grande évasion. Souvenirs d'un directeur de prison » Jean Bérard

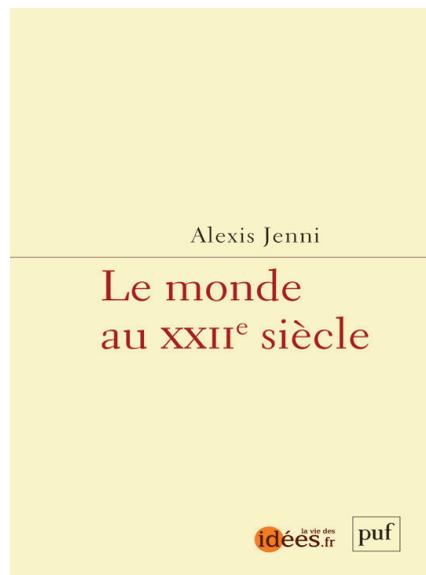
« Pourquoi nous avons aboli le mariage » François de Singly

« La révolution du tirage au sort » Yves Sintomer

« 2112, Paris à grande vitesse » Michel Parent

« De l'incongruité des pratiques agricoles et alimentaires au XXI^{ème} siècle » Matthieu Calame

« Les dérives de la société sanitaire. Retour au pays d'Erewhon » Jacques Rodriguez





PROGRAMME REDACTIONNEL PREVISIONNEL 2014

Histoire du Temps

Temps Juif, Temps Chrétien, Temps de l'Islam, Temps Hindouiste,
Temps Bouddhiste, Temps Polynésien, La prophétie.

Métaphysique

Quantum et libre arbitre
Théorie de la Double Causalité

Science physique

Théorie de la Gravité Quantique à Boucles
Théorie des Supercordes.

Philosophie

Approches du Futur chez Maurice Merleau Ponty, Henri Bergson, Friedrich Nietzsche

Littérature

Analyse de la perception du Temps dans les textes d'Ettly Hilesum, («une vie bouleversée», «lettres de Westerbork»), dans «la Recherche du Temps perdu», Marcel Proust, dans la «correspondance» de Charles Baudelaire.

Psychanalyse

Approches du Temps psychique. Rêves et circulation dans le Temps.

ABONNEMENT REVUE TEMPS : 1 AN 4 NUMEROS

e-only

Individuel : 40 euros

Etudiant : 22 euros

Institution : 100 euros

e-format+papier

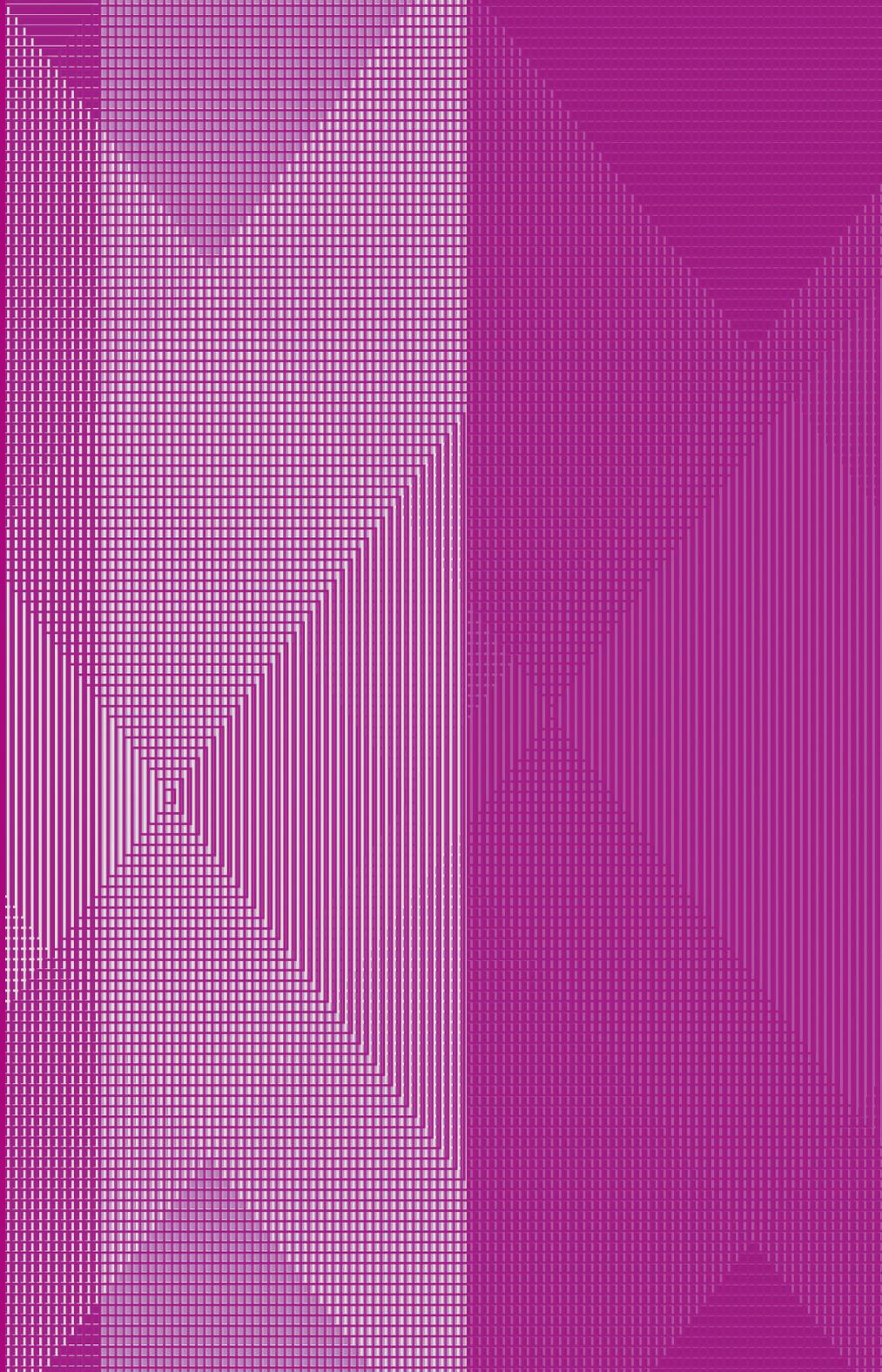
Individuel : 55 euros

Etudiant : 26 euros

Institution : 110 euros

Abonnements en ligne : www.Editionsdutemps.com





Éditions du Temps

9 plaza San Lorenzo

41002 Sevilla

www.revetemps.com