

Le continu, le discontinu et le temps:

approche épistémologique idéo-sémantique

Helios Jaime

Épistémologue de sciences

Conférencier de l'Ecole Internationale d'Astrophysique Chalonge / de Vega

Haut Conseil International de la Langue française et de la francophonie

Chercheur en linguistique

Dr en Littérature comparée

Sorbonne

Tout au long de l'histoire de la science mais également de la philosophie, les notions de continu et discontinu ont été et sont encore des concepts, au premier abord, contradictoires mais qui constituent les principes des théories scientifiques et des conceptions philosophiques dont le but est d'expliquer les fondements de la matière et de découvrir ses fonctions dans l'évolution de l'univers.

Même d'une manière brève, il me semble important de préciser pourquoi, depuis l'antiquité jusqu'à nos jours, ces notions ont éveillé un intérêt tout particulier dans la pensée des philosophes et des scientifiques.

Le point de départ est l'antinomie suivante qui ne laisse pas, d'une certaine manière, d'être en vigueur de nos jours: toute la matière de l'univers est formée par de particules infiniment petites et indivisibles et, dans ce cas, trouver la particule la plus élémentaire sur laquelle est fondée toute la structure impliquerait la découverte du principe fondamental de l'univers qui serait discontinu car chaque particule a sa propre individualité physique; ou bien, l'univers constitue un système d'interactions matière↔énergie qui se manifesteraient par divers degrés d'intensité et tendraient vers l'infini. Ainsi, dans ce cas, la propriété de l'univers serait d'être continu.

Dans l'antiquité, le premier présupposé on le retrouve chez Démocrite (Ve siècle environ av. le C.). Pour le philosophe présocratique, l'être est un atome qui reproduit sa nature à travers une infinitude d'atomes infinitésimaux. C'est pourquoi ces atomes ne présentent aucune différence qualitative entre eux. Ils sont indivisibles et insécables. Mais on peut les distinguer par leur forme, par la position, par l'ordre et par la grandeur. Ainsi, leurs distinctions sont quantitatives ou géométriques. Tout ce qui existe dans l'univers est fondé sur les atomes. Les mouvements qui tendent à les réunir ou à les séparer sont mécaniques et, par conséquent, les atomes

agissent d'une manière discontinue. On peut constater que certaines de ces caractéristiques font partie de la conception physique contemporaine.

Du point de vue philosophique, il s'agit de l'être sans lequel rien ne pourrait exister. Ainsi, trouver l'atome serait trouver la cause primordiale de tout l'univers.

Le deuxième présupposé, on le retrouve dans l'école de Milet qui se développe au VI^e siècle av. le C. Il est intéressant d'observer que les fondements de la science proprement dite ont été posés par le fondateur de cette école, Thales de Milet. Il pensait que tout le cosmos était régi par les mêmes lois, c'est-à-dire qu'il le voyait comme étant continu. Mais, Anaximandre qui suivait l'école de Milet, est allé encore plus loin. Il conçoit que le principe primordial est d'une nature infinie et illimitée. Tout le cosmos aurait été formé par ce principe dit l'apéiron (απειρον)¹. Ainsi, les philosophes² de cette école voient l'univers comme un continu.

L'idéo-sémantique

En Grèce, la philosophie était la réunion corrélée de tous les savoirs. Les philosophes cités étaient grecs. C'est pour cette raison qu'il me semble important, pour une compréhension plus précise du continu et du discontinu, de donner les significations des mots grecs exprimant ces notions et qui révèlent aussi, suivant ma théorie idéo-sémantique, leur vision du monde. En effet, les fonctions sémantiques suivent l'évolution des conceptions d'idées. La fonction corrélative entre la structure des significations et le processus de la pensée relève de l'idéo-sémantique. D'une manière succincte, ma théorie idéo-sémantique³ étudie la signification des mots et des structures linguistiques non comme de concepts abstraits, mais comme une combinaison de processus psychophysiques qui vont configurer des images psychiques significatives exprimant la conception de l'espace et du temps et la vision de l'homme et du cosmos. C'est pourquoi, suivant ma théorie idéo-sémantique, les systèmes morpho-syntaxiques et sémantiques des langues, notamment celles parlées dans les continents européen et américain, doivent présenter des relations avec les processus mentaux créatifs aboutissant à des notions scientifiques sur l'espace et sur le temps qui essaient d'interpréter la nature de l'univers et de la vie.

¹ Je développe cette thématique dans mon ouvrage, *Le défi de la créativité*, Fauves, Paris, 2019.

² Rappelons-nous qu'à cette époque la science faisait partie de la philosophie.

³ Voir mes conférences publiées dans le site de l'Ecole Internationale d'Astrophysique Chalonge/de Vega.

D'ailleurs, On sait que la langue grecque ancienne a été et continue encore à être l'un des moyens linguistiques les plus adéquats pour exprimer la pensée scientifique.

Idéo-sémantique de *continu* et de *continu*

Le continu est donné par le mot *συνεχης* (*sunexês*) qui désigne également ce qui est cohérent. Rappelons-nous que pour les Grecs le cosmos était un tout harmonique. Le mot *sunexês* est lié sémantiquement au nom *sunexeia* (*συνεχεια*) qui signifie, continuité mais désigne aussi ce qui se tient en même temps. En effet, le préfixe *sun-* (*συν*) introduit l'idée d'agir de concert et le deuxième composé *exeia* (*εχεια*) procède du verbe *exô* (*εχω*) qui dans son mode moyen transitif indique l'action de venir à la suite de. Bref, ce qui continue.

Le discontinu est perçu comme une action incident sur un processus. Il est exprimé par le verbe *dialeipô* (*διαλειπω*). Ses significations font référence à l'espace et le temps vus comme points – aujourd'hui les points sont perçus comme des particules – ou d'instantanés séparés par des intervalles. C'est pourquoi *dialeipô* implique laisser un intervalle d'espace, laisser un intervalle de temps. L'adjectif dérivé de ce verbe est *dialeipôn* (*διαλειπων*) qui qualifie ce qui est intermittent. Mais, ces intermittences se succèdent les unes aux autres. En effet, ce verbe est formé par le préfixe *dia-* par intervalles, successivement.

Dans les Livres III, IV, V, VI de sa *Physique*, Aristote analyse aussi le continu et le discontinu. Le premier est perçu comme une propriété spécifique du mouvement. Le mouvement est en soi même, c'est-à-dire qu'il est essentiel à sa propre nature. C'est pourquoi le moteur est un être qui ne peut être que moteur. En tant que puissance, le moteur doit générer l'acte du mouvement et, par conséquent, ce qui est mu doit tendre à son principe fondamentale. Ainsi, le mouvement est compris dans un intervalle. C'est pourquoi sa trajectoire a un commencement et une fin et par conséquent elle implique un discontinu.

Prenons un exemple : tout être ou objet est attiré par la terre (moteur) qui est le mouvement en puissance, par conséquent, si on lance une flèche (acte) son mouvement nécessairement doit revenir à la puissance de mouvement que l'avait originé. Ainsi, la flèche doit nécessairement revenir à la terre. Certes, la vision aristotélique de l'attraction de la Terre comme principe moteur est assez élémentaire mais elle ne laisse pas, en quelque sorte, d'être une intuition de ce que bien des siècles plus tard sera appelé, la force de la gravité.

Cependant, ce qui me semble plus intéressant est le fait que pour Aristote il n'y a pas d'antinomie car le continu peut se traduire par un discontinu. En effet, la trajectoire en décrivant un mouvement qui commence et termine implique une discontinuité dans la continuité du mouvement.

Or, tout mouvement se déroule dans un espace pendant un temps. Ainsi, l'espace et le temps comportent les propriétés de continu et de discontinu. Mais, nous avons vu que la trajectoire est une situation discontinue du mouvement continu et, d'ailleurs, elle peut être mesurée selon la dimension de l'espace parcouru et de la durée de ce parcours. Ainsi, le discontinu peut être corrélé à la notion de grandeur.

Toutefois, étant la trajectoire une translation en acte du mouvement continu qui est déterminée par une grandeur, cela impliquerait-il que le continu peut être constitué de parties, c'est-à-dire qu'il serait divisible? Mais, dans ce cas, on arriverait à un paradoxe car le continu serait composé de discontinus pouvant être dénombrables en quantités discrètes. Cette antinomie sera étudiée pendant des siècles, Bruno et Galilée essayent de l'élucider, Leibnitz et Kant proposent de l'expliquer⁴. Mais elle n'est pas seulement historique, on la retrouve également dans les mathématiques de notre époque: la mathématique discrète, qui étudie les objets dénombrables et les ensembles finis, exclue les mathématiques dites continues comme le calcul infinitésimal et l'analyse. Rappelons-nous que, suivant l'analyse mathématique, la continuité peut être définie comme une fonction f définie sur un ensemble D et x_0 un point de D : si l'on suppose que x_0 n'est pas isolée dans D , il y a de points de D proches de x_0 , très proches de x_0 , aussi proches que l'on veut. Si l'on peut rendre $f(x)$ que l'on veut de $f(x_0)$ en prenant x assez proche de x_0 , on dit que $f(x)$ est continue du point x_0 .

La vigueur actuelle des principes grecs

Pour mieux comprendre pourquoi dans la pensée sur le continu et le discontinu des philosophes grecs cités se trouve le germe des fondements de la problématique épistémologique concernant les conceptions de la configuration de l'univers, rappelons nous de certaines problématiques posées par l'astrophysique contemporaine concernant le continu et le discontinu.

Si l'on considère que la matière composante, pour ainsi dire, poussée par les diverses manifestations de l'énergie, y compris celle de l'énergie

⁴ Dans ce travail, j'expose mon interprétation sur la thématique continu/discontinu. Dans une prochaine étude, j'analyserai la pensée des philosophes et scientifiques ainsi que celle d'autres qui ont jalonné l'épistémologie scientifique et analysé la thématique continu/discontinu.

obscur, est en mouvement à travers l'espace-temps dans toutes les directions de l'univers, on pourrait associer le continu avec l'expansion de l'univers. Mais, si l'on tient compte de la longueur de Planck, c'est-à-dire l'unité d'une échelle de longueur à laquelle une description de la physique classique de la gravitation ne peut plus être appliquée car elle n'est plus valide parce que la gravité se mettrait à produire des effets quantiques et, dans ce cas là, il se produirait une discontinuité entre la conception de la physique classique de l'univers et son interprétation quantique. Les problématiques de l'épistémologie astrophysique contemporaine exposées montrent bien la vigueur actuelle de ces deux notions fondamentales.

Dans son essai incontournable, *Matière et Lumière*, Louis de Broglie dit: «En Physique, comme dans toutes les branches de la connaissance, le problème du continu et du discontinu s'est de tout temps posé. Là comme ailleurs, l'esprit humain a manifesté deux tendances à la fois antagonistes et complémentaires: d'une part, la tendance qui cherche à ramener la complexité des phénomènes à l'existence d'éléments simples, indivisibles et énumérables (...); d'autre part, la tendance qui, s'inspirant de notre notion intuitive de l'espace et du temps et constatant l'interaction universelle des choses, tient pour artificielle toute tentative de découper des individus bien délimités dans le flux des phénomènes naturels»⁵.

L'interfonction continu-discontinu

Bien entendu, mon but n'est pas de donner une réponse définitive à l'antinomie continu/discontinu mais, je voudrais proposer une hypothèse que j'espère pourra contribuer à éclairer cette problématique.

Mon point de départ est le suivant : bien que l'univers soit en expansion continue dans toutes les directions de l'espace-temps cela n'empêche pas qu'il y ait, tout au long de sa continuité, des phénomènes présentant une discontinuité. En effet, l'éclatement en super nova d'une étoile, la forte densité des trous noirs qui par son immense pouvoir d'attraction peuvent englober des astres et altérer, dans certains cas, la structure des constellations, entre autres phénomènes que l'on pourrait considérer comme discontinus, m'ont fait penser que plus qu'une antinomie il pourrait avoir une complémentarité entre le continu et le discontinu, voire qu'il pourrait arriver qu'à travers d'un effet différentiel de l'intensité du continu que le discontinu soit dégagé.

⁵ Louis de Broglie, *Matière et Lumière*, Eds Albin Michel, Paris, 1937, p. 139.

Or, ces deux manifestations de la matière et de l'énergie se déroulent dans le temps. Mais, il s'agirait de deux temps différenciés correspondant à chacun de ces deux phénomènes ou d'un temps unique qui selon ses degrés d'intensité produirait un changement discontinu dans le continu?

La mesure et la nature du temps

Voyons de plus près qu'est ce que le temps. On sait que l'on peut mesurer le temps. Mais, la mesure peut-elle nous faire comprendre la nature du temps? D'ailleurs, la mesure est-elle toujours exacte?

Pour répondre à ces questions. On peut commencer par les mesures physiques concernant les atomes ou les particules subatomiques. Les résultats obtenus sont de plus en plus précis. On peut mesurer la distance entre deux atomes établie au milliardième de mètre. On peut même arriver à mesurer le noyau des atomes constitués de protons et de neutrons, c'est-à-dire parvenir à une précision de cent millièmes de milliardième de mètre. Cependant, on ne peut pas préciser la taille des électrons ou des particules élémentaires comme les quarks qui sont insécables.

Certes, cet empêchement ne signifie pas qu'on n'arriverait jamais à établir des mesures sur ces particules, mais ce n'est pas pour autant que l'énigme des principes de la matière soit résolue.

Bien que la mesure soit établie par le biais des paramètres, elle ne explique pas le fonctionnement intrinsèque de ces particules ni le sens de leur existence. Nous venons de voir les mesures portant sur des objets qui tendent vers années lumière de certaines galaxies qui se trouvent éloignées de 5 fois 10 élevé à la puissance 8 a.l., cependant ces mesures ne définissent que la distance, la composition de ces galaxies et la raison de leur localisation peuvent rester toujours indéfinies.

Il y a encore d'autres phénomènes qui, tout en étant indéfinis, relèvent des nouvelles interprétations de l'univers. Bien qu'on suppose que l'énergie dite noire constitue environ le 72 % de la densité d'énergie de l'univers, on ne peut pas la mesurer pour savoir si elle est constante ou si elle varie dans l'espace et dans le temps. En fait, on ne peut pas mesurer l'énergie noire car sa structure reste indéfinie.

L'inexactitude de la mesure

Il nous reste à voir si la mesure peut être susceptible d'erreur et en ce cas elle serait non seulement inexacte mais encore pourrait fournir des données

fausses sur les phénomènes. En science, l'erreur est normalement définie comme la déviation d'une valeur théorique ou réelle faite lors des mesures ou des calculs réalisés pour donner son estimation. Cependant, l'erreur peut se trouver également dans la manière expérimentale de procéder. Néanmoins, le souci de déterminer avec exactitude un phénomène pose une sorte de paradoxe: plus on fait des mesures pour rendre le résultat le plus précis possible, plus on risque de tomber dans l'erreur. Ainsi, même si la mesure du point de vue mathématique est exacte, cela n'empêche pas qu'elle puisse être erronée.

A cet égard, le mathématicien et épistémologue Ivar Ekerland soutient que «Si l'on reproduit exactement la même condition initiale, il y aura nécessairement une petite erreur, un léger écart. Celui-ci s'amplifiera avec le temps, et l'on observe à long terme une évolution complètement différente. En ce sens, le système n'est pas déterministe : on ne pourra jamais le faire passer deux fois par le même chemin »⁶.

En effet, l'erreur dite aléatoire est considérée par la science comme celle qui change d'une manière imprévisible en valeur absolue et en signe lors de la réalisation des multiples mesures d'une magnitude en conditions pratiquement identiques.

Toutefois, ce qui rend encore plus significative l'importance de l'erreur de la mesure est que l'analyse scientifique doit non seulement calculer la marge de défaut de l'observation ou de l'expérimentation d'un phénomène mais encore elle peut être obligée de prévoir deux sortes d'erreurs fondamentales de l'hypothèse proposée.

La première, dite de type I, est celle qui refuse une hypothèse lorsque celle-ci est vraie. En revanche, l'erreur dite de type II, qui peut être plus grave, est la probabilité d'accepter et de faire connaître une hypothèse tout à fait fausse. Ces défaillances peuvent être accrues par leur diffusion à travers les médias.

D'ailleurs, ce qui est intéressant est le fait que même les phénomènes qui relèvent de l'indéfini comme les particules subatomiques, l'origine de la vie, l'existence de la matière noire, entre autres, sont susceptibles d'être mesurés. Toutefois, malgré les mesures, la constitution de ces phénomènes reste indéfinie. En effet, la mesure ne peut pas déterminer leur nature.

⁶ Ivar Ekerland, *Le Calcul, l'Imprévu. Les figures du temps de Kepler à Thom*, Seuil Sciences, Paris, 1984, p. 84.

Or, en supposant que la durée puisse déterminer la nature du temps, on arriverait à avoir autant de temps que de critères de durée. En effet, si l'on tient compte du fait que la mesure chronologique se limitant à évaluer la grandeur du temps à partir d'une unité, qui peut être établie par des critères divers et variables comme la rotation d'une planète autour de son axe mais, la Terre tournerait à la même vitesse que Jupiter, ce qui n'est pas le cas. D'autres unités diffèrent également entre elles: la vitesse de la lumière servant à mesurer les dimensions cosmiques, 300000Km/S, n'est pas la même que la vitesse mesurée en mille-secondes des transmissions neuronales; et tant d'autres mesures qui ne sont pas fondées sur la même valeur d'unité. C'est ainsi qu'on arrive à la conclusion suivante: la durée ne peut pas préciser la nature du temps cosmique ou biologique. Voilà pourquoi on ne peut pas confondre **la mesure** du temps avec **la nature** du temps.

Tout cela mène à ce que les mathématiques évoluent vers de nouvelles formes qui puissent étudier des événements aléatoires ou des phénomènes qui présentent un équilibre instable ou qui se développent des manières différentes dans la même dimension spatio-temporelle comme c'est les cas des particules sous-atomiques. C'est pour cette raison que le calcul de probabilités prend une importance considérable dans les divers domaines des sciences.

Or, rappelons-nous que le temps n'est pas un objet matériel comme peut l'être l'atome, la cellule ou une planète. C'est pourquoi on ne peut pas le cerner d'une manière définitive mais on doit l'approcher suivant des paramètres de probabilité. En fait, pour avoir une idée plus claire sur la nature du temps, il nous faut dépasser les limites quantitatives de la mesure pour arriver à ses propriétés qualitatives.

Cependant, notre perception ne se limite pas à celle de la réalité qui fait partie de notre entourage immédiat, nous pouvons également prendre conscience de la réalité psychologique, comme celle de la pensée, de la mémoire ou du rêve. Nous pouvons aussi concevoir des idées qui vont au-delà du perceptible comme celles de l'infini ou de l'éternité. Ces pensées sont importantes pour la créativité scientifique. Tout cela nous permet d'établir des dimensions différentes de l'espace et du temps qui ne sont pas nécessairement mesurables quantitativement mais qui peuvent être appréciées d'une manière probabilistique voire qualitative. En fait, les dimensions qualitatives ne sont pas mesurables par la succession des nombres mais par les divers degrés d'intensité des relations établies.

La nature du temps

Tout d'abord, je voudrais préciser que le voyage aux profondeurs du temps ne peut pas se limiter à donner une définition figée sur le temps, car cela reviendrait à immobiliser sa propre nature. En effet, sa propriété ontique⁷ de demeurer dans le changement avère que le temps a une nature. C'est pourquoi, son exploration peut être la recherche des propriétés se trouvant dans le temps lui-même et que lui permettent d'agir sur les phénomènes physiques, biologiques voire sur les états psychiques. Bref, il est question de découvrir les principes qui déterminent l'ensemble des éléments dont la diversité ne les empêche pas d'être interdépendants et de former un tout fonctionnel unique. Ainsi, la nature du temps est configurée dans un système. J'entends par système le sens que ce mot a en grec, (συστημα) *sustèma* : 'réunion de plusieurs en un'.

Afin d'arriver à comprendre les diverses manifestations physiques, biologiques, psychiques voire psychiques du temps, je propose une configuration de sa nature. J'entends par configuration l'ensemble des données ou des particularités qui conditionne une forme spécifique du temps. C'est pourquoi il y a de diverses configurations du temps dont certaines servent à approcher sa nature tandis que d'autres, plus schématiques, se limitent à établir une diversité de mesures de son action physique, biologique ou physiologique. Cette dernière approche se prête à confondre le temps avec sa mesure chronologique. D'autres, comme certaines hypothèses formulées par des astrophysiciens, considèrent que le temps n'est qu'une illusion.

Or, nous savons que sous son influence les choses et les êtres vivants sont sujets au changement. Ce constat nous mène au premier aperçu servant à dégager les composants de la nature temporelle. Il est donné par le fait que le temps agit toujours, cela signifie que l'idée d'action est celle qui ouvre l'accès à ce monde paradoxal du temps car, tout en étant changeant il est identique à lui-même.

Le devenir

Pour mieux comprendre le rôle de l'action, rappelons-nous qu'en grec la nature est la *physis*, c'est-à-dire qu'elle est perçue comme un être en devenir, ce qui rend explicite un mouvement qui transforme les choses et les êtres vivants.

⁷ J'emploie *ontique* dans le sens que Heidegger a donné à ce mot dans son essai *L'être et le temps*: "l'être en étant", c'est-à-dire l'être en tant qu'existence.

Il est intéressant d'observer qu' en russe le verbe être *быть* (*byt'*) garde cette signification d'être en devenir. En effet, il procède de la racine indo-européenne **bhu-* qui exprime l'idée de croître. Mais, cette racine est aussi celle des noms *physique* et *futur*. Certes, le devenir peut être progressif, comme la poussée d'un arbre ou la croissance d'un enfant mais il peut être aussi de plus en plus accéléré et arriver à déclencher une transformation subite comme celle de l'éclatement éblouissant d'une super nova. Cette conception du temps en tant que devenir d'un phénomène nous permet de d'établir un lien entre le continu et le discontinu.

En biologie aussi on peut également trouver maints exemples de transformations subites. Même si le passage d'un ver à l'état de papillon a un certain délai, la transformation en elle-même est subite. En effet, il s'agit d'une métamorphose : le papillon n'est plus du tout une chenille. D'ailleurs, certains processus psychiques peuvent aussi présenter cette sorte de transformation, comme celui de la révélation d'une idée ou d'un sentiment. En fait, cette transformation brusque peut être liée aux procédés créatifs.

Cependant, la nature du temps n'est pas nécessairement une accélération qui aboutit au déclenchement soudain d'un phénomène physique ou biologique. Le fait qu'il puisse exister une transformation progressive et un retour à intervalles périodiques du même phénomène renvoie aux idées de rythme et de cycle.

Le rythme et le cycle

Le rythme peut être le retour à des intervalles plus ou moins réguliers d'un phénomène comme celui des passages des saisons. Cette manifestation du rythme est en relation avec la notion de cycle.

En physiologie, on peut observer ce lien entre le rythme et le cycle dans le battement du rythme cardiaque qui indique le déroulement d'une révolution cardiaque, c'est-à-dire les contractions cardiaques qui se produisent dans un temps donné. Galilée aurait fait usage de son rythme cardiaque pour le mettre en relation avec le mouvement pendulaire.

Cependant, ni le rythme ni le cycle ne sont une série quantitative de données mais ils sont des fonctions qualitatives. En fait, par sa qualité spécifique indiquant le retour d'un phénomène à des intervalles réguliers, le rythme est lié au cycle qui est une suite alternée de phénomènes qui se succèdent périodiquement et par conséquent, même si on peut mesurer les

intervalles, ces évaluations des grandeurs ne peuvent expliquer et encore moins constituer la qualité spécifique de leurs fonctions.

Or, par sa qualité spécifique d'indiquer les transformations plus ou moins accélérées ou ralenties suivant les degrés d'intensité des phénomènes, le devenir peut être également être mis en relation avec le rythme et le cycle. En effet, un rythme peut être plus ou moins lent ou accéléré et un cycle peut être plus ou moins rapide.

Nous avons vu plus haut des exemples montrant que le devenir est une propriété temporelle des phénomènes physiques, et biologiques. Voyons d'autres événements physiques, biologiques illustrant cette qualité spécifique qui est aussi celle du rythme et du cycle.

Les étoiles dites céphéides pour avoir été perçues dans la constellation de Céphée, situées à 80 millions d'années lumière de notre planète, éveillent l'intérêt des astronomes. Les céphéides sont animées d'un mouvement de dilatation qui est produit par la pression expansive de leur gaz et celle-ci est suivie de la contraction due à l'action des forces gravitationnelles. En se succédant d'une manière régulière, ces mouvements de dilatation et de contraction sont rythmiques. Ainsi, ces étoiles sont détectées par les variations rythmiques de la lumière qu'elles émettent.

En biologie il est bien connu le rythme circadien qui dénote l'alternance des périodes biologiques, qui sont indépendants de tout stimulus extérieur, en relation avec les variations de la lumière dans les humains, les animaux et les plantes. Le rythme circadien présente une relation étroite avec les cycles de rotation de la terre, c'est pour cela que sa durée est de 24 heures. Cette relation montre un des liens existant entre les êtres vivants et les cycles astronomiques.

En neuroscience, on signale le rythme dû à l'alternance sommeil / rêve qui est mis en relation avec des activités cérébrales spécifiques de chaque stade⁸. Ce rythme suit aussi des périodes cycliques.

La structure de la nature du temps

À présent, nous pouvons établir un système de relations fonctionnelles de la nature du temps. Ce système nous permet de déterminer les composants de sa nature qui, comme toute nature, est un ensemble d'éléments qui fonctionne en corrélation, c'est-à-dire, une unité composée. Elle est formée

⁸ J'ai développé cette thématique fort intéressante dans mon essai, *Le rêve dans la littérature, la musique et la science*, Fauves Éditions, Paris, 2016.

par le devenir qui se manifeste suivant les mouvements de rythmes périodiques en fonction de l'alternance de cycles. Ces trois composants, le devenir, le rythme et le cycle peuvent interagir entre eux selon les divers degrés d'intensité. C'est pourquoi l'intensité est un facteur déterminant des manifestations diverses du temps que l'on peut désigner par I et par Δ (delta) les variables d'intensité.

Dans un schéma :

[NATURE DU TEMPS]
 \updownarrow \updownarrow \updownarrow

{rythme ↔ cycle ↔ devenir} ΔI (divers degrés d'intensité)

Bien que les données soient susceptibles d'être mesurées, les composants de la nature du temps sont fondamentalement qualitatifs et, par conséquent, ils ne peuvent pas être réduits à des critères exclusivement quantitatifs. C'est pourquoi les multiples essais qui sont réalisés pour définir la nature du temps par le biais de mesures soit des grandeurs astronomiques comme le persec (1 pc = 3,2615 année-lumière) soit par les dimensions fort microscopiques, comme le micron (millième partie d'un millimètre) ou le nanomètre qui est la millièmè partie d'un micron, ne peuvent pas parvenir à la trouver. C'est pour cete raison les divers degrés d'intensité du même temps pourrait traduire une interfonction entre le continu et le discontinu et cette corrélation fonctionnelle dans son devenir phénoménique pourrait également expliquer pourquoi du continu se dégage le discontinu.

Cependant, comme je l'ai déjà signalé, il y a certaines hypothèses de quelques astrophysicien qui nient l'existence du temps ils pensent même que la perception du temps n'est qu'une illusion.

La proposition de la soi-disant “non existence” du temps

Vers la fin des années quatre-vingts du siècle dernier, certains physiciens⁹ pensent que le temps à l'échelle des particules sous-atomiques n'existe pas⁹. D'après ces chercheurs, le temps n'est pas nécessaire pour déterminer les phénomènes fort microscopiques car il suffirait d'étudier les rapports entre les diverses variables des phénomènes physiques à une échelle quantique. Ainsi, le temps ne serait qu'une sorte d'émergence à une échelle macroscopique de ces interactions des variables.

⁹ Carlo Rovell, *Et si le temps n'existait pas?* Dunod, Paris, 2014.

Plus récemment, en 2016, l'équipe de chercheurs canadiens de l'université de Waterloo a publié une étude sur le temps dans *The European Physical Journal C*. D'après leurs recherches, ils pensent que la plus petite mesure du temps peut être bien inférieure à celle admise dite temps de Plank, 10⁻⁴³ élevé à la puissance négative 43 de seconde, c'est-à-dire 43 zéro avant d'arriver à l'unité qui est définie comme la durée du temps nécessaire à un photon dans le vide pour parcourir une distance égale à la longueur de Plank. Cette dernière est le trajet parcouru par la lumière en un peu plus de 5 10⁻⁴⁴ élevé à la puissance négative 44, c'est-à-dire, 44 zéro avant d'arriver à l'unité.

Or, il ne s'agit que d'une nouvelle mesure qui remettrait en question les équations de la physique quantique suscitant le besoin de faire une nouvelle interprétation du temps. Pour simplifier cette hypothèse le temps peut être déterminé comme une structure cristalline formée par des parties distinctes qui se répètent régulièrement. Cette sorte de structure du temps au niveau quantique montrerait que notre manière de percevoir le temps comme s'écoulant d'une façon continue ne serait qu'une illusion.

Pour mieux comprendre cette hypothèse voyons en quoi consiste une structure cristalline. Un cristal est constitué d'atomes qui se répètent périodiquement dans l'espace c'est-à-dire que c'est la répétition d'un motif atomique qui peut être aussi moléculaire mais qui ne change pas et par conséquent il n'y a pas une succession temporelle. Pour illustrer ce que nous venons de dire, c'est comme le motif répétitif qui décore une nappe. Il n'y a pas de succession temporelle entre ces répétitions.

Arguments contre la soi-disant “non existence” du temps

Voyons de plus près les hypothèses mentionnées: le temps n'existe pas ou qu'il se limite à être une illusion. Commençons par répondre à l'idée de la non existence du temps. Il me semble que préssupposer que l'on puisse analyser les variables à un niveau quantique sans besoin de la fonction temps qui est mathématique, c'est-à-dire d'un paramètre permettant de mesurer les interactions des corps, de mesurer leurs durées et d'établir ainsi leur ordre de succession, outre que cela peut conduire à une interprétation susceptible d'être erronée, la suppression de la fonction temps, n'empêche pas l'existence d'un temps. En effet, même s'il est tellement bref qu'il échappe à toute mesure, le temps continue à exister. En fait, le choix de ces physiciens de ne pas tenir compte de la fonction temps renvoie à un système axiomatique, c'est-à-dire qu'à partir d'un ensemble d'axiomes on peut choisir l'un d'entre eux pour faire dériver des théorèmes afin d'arriver

à une théorie qui est établie par le système axiomatique et tous les théorèmes dérivés.

Cependant, même si les critères mathématiques sont formellement logiques, comme nous l'avons vu supra, la réalité des phénomènes peut démontrer que ce qui est logique peut s'avérer être faux. C'est pourquoi les modèles tendant à expliquer le fonctionnement des phénomènes sont modifiables, voire réfutables. D'ailleurs, la durée n'est qu'une mesure de la manifestation de la nature du temps et de surcroît cette mesure change selon le critère de l'unité employée, microseconde, années-lumière et tant d'autres.

En outre, le temps change non suivant une succession formée par une série d'instants égaux mais selon les degrés d'intensité et, par conséquent même si l'on suppose que la fonction mathématique du temps n'est pas nécessaire pour étudier les variables physiques attribuées aux particules cela ne signifie point que le temps n'existe pas à l'échelle quantique car la nature du temps peut se manifester autrement que par la durée, par exemple, elle peut, comme nous l'avons déjà signalé, se révéler par l'intensité. En occurrence par les divers degrés d'intensité de l'énergie.

La deuxième hypothèse soutenant que le temps ne serait qu'une illusion car il ne présenterait pas de successions répétitives, il me semble que cette interprétation, fondée encore sur une nouvelle mesure, qui ne voit le temps que comme une succession dans la durée, part d'une idée fautive. En effet, comme nous l'avons déjà vue, la nature du temps n'est pas une succession chronologique où chaque point ou élément constitue une suite répétitive. En effet, le temps est structuré de périodes dont la durée peut être irrégulière et par des rythmes qui peuvent être modifiables selon les degrés d'intensité. C'est pourquoi de l'oscillation périodique du continu peut surgir le discontinu.

Les raisons que nous venons d'exposer mènent à la conclusion que le temps est une réalité physique qui, de surcroît permet de comprendre, comme nous l'avons démontré plus haut, l'interfonction existant entre le continu et le discontinu. Ainsi, il n'y a point d'antinomie entre ces deux notions mais une complémentarité fonctionnelle entre elles. D'ailleurs, dans certains cas de forte puissance de l'énergie manifestée par les divers degrés d'intensité du temps, le continu peut devenir le discontinu.

Helios Jaime