

Humanisme et sciences contemporaines

Il s'est opéré une véritable révolution conceptuelle qui concerne non seulement notre représentation de la réalité mais aussi la connaissance que l'on peut en avoir. Pour la première fois, la physique du XX^{ème} siècle a dû, par nécessité expérimentale et conceptuelle, introduire l'homme, l'observateur, ses moyens et conditions d'observation dans la connaissance scientifique. C'est en essayant de mieux comprendre l'émission du rayonnement en paquets discontinus d'énergie appelés « quanta », de répondre au défi conceptuel et expérimental d'une vitesse limite de la lumière égale pour tous les observateurs, et d'unifier les diverses théories de la physique, que les physiciens se sont aperçus qu'il était impossible d'enclôtrer toute la réalité physique dans les schémas conceptuels classiques qui faisaient des objets : des corps séparés et localisés ; de leurs interactions : des poussées et des chocs ; de l'espace et du temps : des cadres absolus séparés et intangibles de tout événement, et qui jusqu'à présent nous avaient servi à rendre compte de l'environnement à notre échelle, et à agir sur lui, et sur lesquels étaient fondés le matérialisme depuis Démocrite ainsi que la mécanique classique. Ils ont peu à peu, malgré leur surprise et leurs réticences, découvert à quel point ces concepts dépendaient de nos moyens de perception et d'entendement et combien une objectivité qui croyait pouvoir exclure le sujet connaissant de la réalité qu'il tente de comprendre, principe jusqu'alors fondateur de la connaissance scientifique, était illusoire et mythique. Mais, en introduisant l'observateur dans la théorie physique, ils allaient aussi du même coup rencontrer les limites du savoir scientifique, et retrouver le vieux dilemme repéré depuis longtemps par les métaphysiciens : existe-t-il une réalité extérieure indépendante de l'homme et de sa pensée, qui serait cause des phénomènes et de nos perceptions et comment le vérifier et la connaître si nos perceptions doivent rester la seule voie d'accès à leur propre cause ?

Cette introduction de l'observateur dans la théorie physique a résulté d'abord de la nécessité où s'est trouvé Einstein, compte tenu du caractère absolu de la vitesse de la lumière, de « relativiser » les mesures d'espace et de temps à la vitesse de chaque observateur par rapport à celle de la lumière, puis de la découverte par les pères fondateurs avec Einstein de la physique quantique, en particulier Bohr, Heisenberg, L. de Broglie, Schrödinger, Pauli, Born, Dirac, du rôle joué au niveau microphysique par les moyens d'observations et de mesures sur ce qui est observé et mesuré, non seulement parce qu'ils le perturbent, mais aussi parce qu'il faut considérer qu'ils le créent ou l'actualisent, aléatoirement, à partir d'une virtualité d'états possibles ! Constat stupéfiant illustré par le fameux paradoxe du « chat de Schrödinger¹ ».

L'inadéquation des concepts de la physique classique a été d'abord mise en évidence par la nécessité relativiste de lier l'espace et le temps en une entité abstraite quadridimensionnelle, irreprésentable concrètement : l'espace-temps, se courbant sous l'effet d'une masse ou d'une énergie, pouvant rendre compte ainsi de l'attraction des corps et des astres entre eux et dans lequel espace et temps devenus covariants peuvent se transformer l'un en l'autre, s'étirer, se contracter, se déformer comme les montres molles de Dali. Elle l'a été aussi par la nécessité de lier de même façon masse et énergie par la relation d'équivalence fameuse ($E = mc^2$), grosse de la bombe atomique et des centrales nucléaires futures, qui ôte toute autonomie substantielle à la matière ; et encore bien plus en physique quantique, par l'obligation de considérer avec L. de Broglie les molécules, les atomes, les protons, les neutrons, les électrons, etc..., aussi bien que les photons, comme étant à la fois des corpuscules et des ondes inassimilables aux vibrations d'un support matériel, puisque, depuis Max Born, on les considère comme des ondes de probabilité. Que l'on peut aussi estimer informationnelles, étant donné le lien établi par la cybernétique entre probabilité et information. Double aspect étrange qui semble lié aux conditions d'observation des effets de ces entités invisibles qu'il faut considérer, nous l'avons déjà vu, comme virtuelles et réelles à la fois, n'actualisant certains de leurs états possibles qu'à l'occasion de l'observation et de la mesure, et de plus inséparables. Inséparabilité qui va jusqu'à la possibilité pour deux mesures effectuées

¹ Pour illustrer le paradoxe de la mesure en physique quantique, Schrödinger, auteur d'une des équations fondamentales de la théorie, a imaginé la parabole suivante : soit un chat enfermé dans une boîte avec un dispositif libérant aléatoirement, selon la radioactivité d'un atome, un gaz toxique susceptible de tuer le chat. Si on ouvre la boîte après un certain temps, il y a une chance sur deux de trouver le chat mort ou vivant. Il n'y aurait aucun mystère, s'il ne fallait admettre qu'au niveau quantique des particules élémentaires, le sort du chat ne se réglerait pas avant l'ouverture de la boîte mais à l'ouverture de cette dernière, comme si son sort dépendait de notre observation, le chat devant être considéré jusque-là comme à la fois mort et vivant!

aléatoirement sur ces particules quand elles sont corrélées par une interaction précédente de s'influencer instantanément quelle que soit la distance² !

Quant aux limites que la physique a dû en même temps admettre (limites à l'observation, à l'analyse, à la mesure, à l'expérimentation, à la prédiction), elles sont illustrées par la nécessité, en relativité, d'ajouter à la division classique du temps, pour chaque observateur, en un passé et un futur, la notion d'un « ailleurs » d'où ne peut lui parvenir aucun signal, aucune information ; par les fameuses « relations d'incertitude » d'Heisenberg en physique quantique qui constatent l'impossibilité de mesurer simultanément la position et la vitesse d'une particule avec une égale précision, et par le probabilisme incontournable du formalisme de cette physique ; ainsi que par la meilleure connaissance à l'échelle macroscopique des systèmes dynamiques instables, de leur sensibilité aux conditions initiales, de leur complexité qui, même à notre échelle, limitent la prédiction de leur évolution et rendent indispensable le recours aux lois statistiques.

Toutes ces données nouvelles déconcertantes, stupéfiantes, conduisent certains physiciens, abandonnant le « réalisme naïf » qui identifie réalité, objectivité et apparence, à s'interroger sérieusement sur l'existence d'une réalité objective indépendante de nous et sur la possibilité de la connaître. La majorité des physiciens et aussi des philosophes continuent cependant à croire en cette réalité. Des arguments solides plaident en sa faveur :

- la quasi-impossibilité pour l'homme de croire que la réalité se réduise à ses sensations et à ses pensées, comme le veut la théorie philosophique du solipsisme ;
- l'expérience constante que nous faisons de quelque chose qui résiste à nos actions, à notre pensée, à notre volonté et dont on ne peut éviter de tenir compte, comme nous le montrent la vie quotidienne ;
- l'efficacité des connaissances scientifiques dans leur vérification expérimentale et leurs applications pratiques ;
- la possibilité d'un accord intersubjectif entre les observateurs et d'une coordination de nos actions.

Mais nous savons maintenant, contrairement à ce que pensent encore les matérialistes et les scientifiques, que cette réalité indépendante de nous, objective, trans-subjective, ne peut être assimilée aux phénomènes, aux objets de notre environnement parce qu'ils sont trop tributaires de nos « grilles » sensorielles et conceptuelles pour être sûrs qu'ils existent tels que nous les voyons quand nous ne les observons pas. Si, comme le remarque le physicien B. d'Espagnat, « au lieu d'être couplés aux photons, nos yeux l'étaient sur les neutrinos, les objets tels que nous les voyons, Terre et Lune comprises, n'auraient aucune consistance » (*Penser la science*, Gauthier-Villars, 1990, p. 162).

Le physicien est donc dans la situation du pêcheur qui jette son filet dans la mer et n'en retire que ce que ses mailles peuvent en retenir.

Mais que peut donc être cette « autre chose », située à la fois derrière les phénomènes et nos grilles humaines d'appréhension ? Les philosophes l'ont nommée successivement « substance », « principe », « idée », « un », « Dieu », « Etre », mais ce ne sont là que mots et concepts-symboles essayant de désigner cette interrogation permanente au cœur de l'homme. Sur elle, les physiciens ne peuvent aujourd'hui en dire plus. Ils peuvent constater seulement le rôle de plus en plus important joué par les mathématiques en physique, leur pouvoir heuristique étonnant malgré la difficulté grandissante d'associer aux termes des équations des images et représentations concrètes dont la fonction apparaît de plus en plus comme seulement analogique, métaphorique, symbolique : ce qui laisse à penser qu'à partir de l'observable, les mathématiques sont seules à même de saisir peut-être directement une des modalités de cette réalité, et relance l'interrogation sur la possibilité d'une réalité objective, platonicienne, des idéalités

² L'histoire suivante empruntée à la revue *La Recherche* illustre bien le paradoxe dit « EPR » de l'inséparabilité quantique qu'Einstein, avec ses collaborateurs Podolsky et Rosen, a voulu dénoncer pour démontrer que la physique quantique était incomplète :

Soit deux voyageurs quittant Paris, l'un pour San Francisco, l'autre pour Tokyo. Au départ de l'avion est remise à chacun, au hasard, une enveloppe fermée contenant par exemple l'une un as de coeur, l'autre un as de pique. en les prévenant des contenus possibles de chaque enveloppe avec pour mission de ne les ouvrir qu'une fois arrivé à destination. Chaque voyageur en découvrant la carte mise dans son enveloppe pourra savoir ainsi instantanément qu'elle est la carte découverte par l'autre. Là encore il n'y aurait aucun mystère, s'il ne fallait admettre au niveau quantique que la distribution des cartes ne se fait apparemment pas au départ à Paris mais à l'arrivée à destination à l'ouverture des enveloppes, à la fois aléatoirement, instantanément et corollairement ! Avant leur ouverture, n'existe entre les trois villes qu'un état virtuel superposé des solutions possibles. C'est cette interprétation qui semble s'accorder le mieux actuellement avec les résultats de l'expérimentation, laquelle montre que les résultats des mesures modulables à volonté d'un paramètre d'une particule-onde quantique (polarité, spin, etc...) influent instantanément, quelle que soit la distance, sur les résultats des mesures effectuées sur le même paramètre d'une autre particule-onde semblable, si elles ont interagi dans le passé, et donc que, malgré leur éloignement, ces deux particules-ondes constituent toujours un même système physique, comme le prévoit la théorie quantique

mathématiques³. C'est ce que semblait bien penser aussi, dès le début du siècle, le grand mathématicien et physicien H. Poincaré, coinventeur avec Einstein de la relativité et pionnier de la physique du chaos, quand, dans son livre *La science et l'hypothèse* (Flammarion, 1914, chap. 10), il écrivait : « *Les équations ne nous disent rien sur les choses mais seulement sur leurs rapports. Ce que nous appelions autrefois mouvement nous l'appelons maintenant courant électrique. Mais ces appellations ne sont que des images substituées aux objets réels que la nature nous cachera éternellement. Les rapports véritables entre ces objets réels sont la seule réalité que nous puissions atteindre.* » Il faut donc distinguer dans les théories physiques les interprétations qui peuvent changer, des équations qui, seules, demeurent. C'est exactement ce qui est arrivé à la mécanique classique dont les équations sont toujours valables à leur niveau de description des phénomènes, alors que la signification des concepts qui les accompagnent s'est modifiée. Toutes ces considérations invitent donc à relativiser la véracité accordée à des concepts comme ceux de « big bang », d'« expansion de l'univers », ou de « vide quantique fluctuant ». Leur caractère métaphorique, analogique, symbolique, métaphysique, parce qu'il touche peut-être à l'intestable, à l'indécidable, à l'insondable, ne doit jamais être oublié.

On peut donc estimer encore avec B. d'Espagnat que la réalité objective indépendante de nous, la réalité « en soi », a toute chance de demeurer pour nous à jamais « lointaine », « voilée », au plus partiellement devinable, et ceci d'autant plus qu'il paraît raisonnable d'y inclure l'origine de la conscience, de la pensée, et des valeurs cognitives, éthiques, esthétiques, vécues par le sujet connaissant, et sans lesquelles la science et les notions mêmes de vérité et d'objectivité n'existeraient pas.

Il semble donc bien qu'il faille donner raison à la fois à Platon et à Kant et admettre avec eux que la réalité ne peut être réductible aux apparences, l'être au paraître, ni l'intelligible au sensible, à l'observable, au concret, à l'imaginable, et donc que les phénomènes, les objets, la nature et l'univers visibles ne peuvent être autosuffisants, ni s'expliquer par eux-mêmes comme le croient les matérialistes et les scientifiques, pour la raison qu'ils ne peuvent plus passer pour représenter une réalité indépendante de nous, et qu'ils sont seulement une « réalité pour nous » selon l'expression de G. Bachelard, telle que nous pouvons l'appréhender avec nos sens et notre entendement, et que la science a précisément pour fonction de décrire et d'analyser.

On peut donc bien les comparer comme le faisait Platon à ces ombres sur le mur de la caverne dans laquelle nous sommes enchaînés, le dos tourné à la lumière, qui, hors de cette caverne, éclaire des réalités dont nous ne voyons que les ombres portées sur le mur. Si l'homme, selon Protagoras, est bien « la mesure de toutes choses », il faut préciser : des choses seulement qu'il peut percevoir, imaginer et concevoir.

Face à ces données et considérations, trois attitudes coexistent actuellement parmi les scientifiques et les philosophes :

- celle qui, voulant ignorer ou minimiser ces bouleversements et persuadée qu'il ne s'agit que d'un mauvais moment à passer, continue de penser qu'il est possible de tout expliquer : la réalité physique, la vie, la conscience, la pensée, à l'aide d'un cadre conceptuel proche de la mécanique et de la physique classiques ;
- celle qui, consciente de l'irréversibilité, de l'importance de ces bouleversements et de la dimension de ces énigmes, mise sur l'avènement d'une super-physique, d'une super-biologie dont ils seraient justement annonciateurs, pour les résoudre ;
- celle enfin qui estime ces énigmes à jamais d'ordre métaphysique, symbolique et spéculatif, hors de portée de la connaissance scientifique⁴, même si cette dernière, par l'apport incessant de données nouvelles,

³ Il semble bien que les mathématiques soient, en physique, plus qu'un langage seulement propre à décrire précisément (les régularités phénoménales, et à établir ces « recettes techniques qui réussissent toujours » dont parlait P. Valéry.

Au regard de la physique actuelle, elles paraissent bien être en prise directe avec la réalité non directement observable, sous-jacente aux phénomènes. C'est ainsi que les « théories de jauge » et de « grandes symétries », purement mathématiques, utilisées par la physique théorique actuelle et fondées sur les « principes d'invariance des groupes de transformation », ont permis de prévoir l'existence d'entités physiques telles que les « quanta de radiation et d'interaction », retrouvés ensuite dans les grands accélérateurs de particules. C'est aussi, selon de tels principes d'invariance qu'"Einstein a construit la théorie de la relativité ; et Dirac prévu l'existence de l'antimatière.

Il semble difficile d'affirmer dans ces cas que ces principes sont seulement des inventions humaines. Si les phénomènes observable, semblent pour nous s'y conformer, il faut que d'une certaine manière ils y soient aussi soumis directement et que, comme le dit le mathématicien et philosophe J. Largeault. « la nature ait inventé les mathématiques avant l'homme » (*Principes de philosophie réaliste*. Klincksieck. 1985, p. 68). Tout ceci apporte de l'eau au moulin dit « tout est nombre » de Pythagore, et du « nul n'entre ici s'il n'est géomètre » de Platon ou de « l'harmonie préétablie » de Leibniz, aux dépens d'une conception purement positiviste, phénoménologique et opératoire de la physique, et aussi d'une représentation purement mécaniste de la réalité puisque, comme le souligne le mathématicien R. Thom, ces considérations conduisent à prendre en compte à nouveau, à travers également « Les attracteurs dynamiques », les causes formelles et finales d'Aristote récusées par le scientisme mécaniste.

⁴ L'histoire suivante peut illustrer les limites de cette connaissance :

Que pourraient comprendre d'un croisement routier protégé par des feux de circulation des observateurs devenus soudainement amnésiques ? Ils remarqueraient assez vite que les engins circulant sur ces deux voies qui se croisent, s'arrêtent avant le croisement quand le feu situé sur leur voie est rouge et ne s'arrêtent pas quand ce dernier est vert.

l'élimination des erreurs, et des questions mieux posées, peut nous aider à progresser dans leur compréhension.

Baucoup d'arguments plaident plutôt, me semble-t-il, en la faveur de la troisième option. Il paraît en effet de moins en moins vraisemblable que les conceptions actuelles de la biologie fondées sur la causalité mécanique par action locale (le proche en proche entre molécules et les jeux du hasard et de la sélection naturelle) suffisent à expliquer la genèse, l'évolution, la complexification des organismes vivants, la constitution et l'autorégulation de leurs programmes génétiques, leur finalisation structurelle, fonctionnelle et comportementale extrême et le rôle qu'y jouent les notions incontournables et peu mécanistes d'« information », de « compétence » et d'« émergence », c'est-à-dire l'apparition de propriétés nouvelles, de niveaux d'organisations indéductibles de ceux qu'ils englobent et surdéterminent.

La fameuse explication par le hasard, la nécessité et la sélection naturelle n'explique pas grand-chose. On peut déjà l'appliquer à l'existence d'un caillou résultant lui aussi d'un arrangement moléculaire compatible avec son milieu.

De quel hasard s'agit-il ? Hasard vrai ou ignorance ? Quelle est la nécessité de cette nécessité ? Et s'il s'agit d'un hasard vrai, les âges attribués à la Terre et à la vie paraissent bien trop courts pour lui avoir laissé le temps de construire pas à pas des organes aussi complexes qu'un œil, une oreille interne ou un cerveau sans avantage immédiat évident. Quant à la sélection naturelle qui tolère dans un même milieu une grande variété d'espèces récentes ou fort anciennes, elle paraît bien peu directive, juste propre à éliminer les trop grandes fantaisies de la nature, mais bien incapable d'expliquer le foisonnement et la diversité des formes vivantes, ou la genèse d'un cerveau de mathématicien, de philosophe ou de poète, leurs qualités ne pouvant passer, non plus, pour avoir une valeur sélective immédiate évidente⁵.

De même, si les états mentaux subjectifs (sentiments, pensées, volition) semblent bien liés à des activités et coopérations neuronales modulables, il n'est toujours pas possible d'affirmer entre eux plus que l'existence d'« interactions », d'un « parallélisme », d'« équivalences » ou de « correspondances ». On ne peut conclure à leur identité pour la raison qu'on n'imagine toujours pas comment déduire de manière logique un état mental d'un état physique.

De même la tentative de réduire le fonctionnement cérébral et la pensée au travail d'un ordinateur paraît, elle aussi, être en panne.

Si l'ordinateur est à même de simuler des processus de la pensée comme l'analyse, la déduction, le calcul, de manière plus rapide et plus fiable que le cerveau ne les accomplit, il semble hors de portée de lui faire produire de façon véritable et non pas seulement simulée ces états de conscience que nous appelons la connaissance, l'intuition, la compréhension, la signification, l'intérêt pour ce que nous faisons et pensons, le sentiment, l'intention, l'anticipation, l'attente, l'autoprogrammation d'un projet, d'une création, l'argumentation critique, le souci du vrai et du faux, du bien et du mal, la distinction du soi et du non-soi, l'interrogation et la supputation devant l'imprévu, l'inconnu, l'humour, le rire.. la dérision... On voit à cette énumération que « l'intelligence artificielle » a encore du pain sur la planche, d'autant plus que, si l'on en croit certains mathématiciens éminents comme K. Gödel, auteur d'un fameux théorème (dit « d'incomplétude »), ou Penrose, la pensée mathématique ne serait réductible à aucun raisonnement formel ni à aucun algorithme.

Sans doute, pourrait-on estimer que ces difficultés seront un jour surmontées par une super-physique, une super-biologie que nous ne pouvons même pas concevoir aujourd'hui: prévoyait-on à la fin du XIX^{ème} siècle le proche avènement de la relativité et de la théorie quantique qui allaient bouleverser la physique ?

En modifiant eux-mêmes à volonté la couleur des feux, ils pourraient constater la constance de cette corrélation entre la couleur du feu et le mouvement ou l'arrêt des engins, et en tireraient sûrement une « loi ».

Même si, en y regardant de plus près, ils s'apercevaient de la présence de passagers dans ces engins, ils ne pourraient guère, à partir de leurs seules observations, aller plus loin dans l'explication des événements qui se déroulent à ce croisement et si les passagers restent muets, deviner les buts et intérêts qui les ont poussés à construire et utiliser ces engins propres à se déplacer rapidement sur une route et leur respect d'un code de la route par crainte d'un accident, etc..., toutes ces causes et raisons invisibles en elles-mêmes qui ne peuvent être déduites des effets physiques qu'elles provoquent et ordonnent sans l'expérience intérieure subjective d'un vécu. Ce sont ces causes et raisons oubliées dans cette histoire par les observateurs amnésiques, qui sont mises de côté pour des raisons méthodologiques par les scientifiques, et récusées ou traitées d'« épiphénomènes » par les scientifiques parce qu'elles ne sont pas observables et objectivables.

⁵ Le schéma « néodarwinien » de l'explication de l'évolution des espèces par les mutations génétiques au hasard et la sélection naturelle, que semblaient venir corroborer ces deux affirmations du biologiste J. Monod : « *un gène, une protéine* » et « *ce qui est vrai pour une bactérie l'est aussi pour un éléphant* » (*Le hasard et la nécessité*, Seuil, 1970), se trouve aujourd'hui sérieusement bousculé depuis la découverte, chez les animaux supérieurs et chez l'homme, que près de 90 % des gènes ne gouvernent la synthèse d'aucune protéine et semblent constituer un moyen de renouvellement et d'adaptation active du génome.

D'après tout ce qui précède, il paraît cependant douteux que ces énigmes, même si l'on peut espérer progresser dans leur compréhension, puissent être complètement levées. Il semble bien là aussi que, comme avec les « singularités » des trous noirs et du big bang, l'arbitraire des grandes constantes physiques (c, h, G, etc...), l'inséparabilité, la virtualité et le « vide » potentiel quantique d'où surgissent et s'annihilent sans cesse une infinité (le paires de particules et d'antiparticules), les théories scientifiques approchent de l'invérifiable, de l'insaisissable, du métaphysique de cette « zone intermédiaire de la pensée entre savoir et mythe » selon l'expression du philosophe Bernard Caussain.

Un paradoxe propre à toute pensée réductrice qui tend toujours à oublier d'où elle parle et que vient conforter aussi le théorème de K. Gödel renforce encore ce doute :

- peut-on réduire à un savoir objectif ce dont ce savoir semble dépendre : la conscience, la pensée, l'intention et l'intérêt de savoir ?
- ou encore : un cerveau pourra-t-il devenir entièrement transparent à lui-même ? Une théorie pourra-t-elle un jour être assez complète pour expliquer celui qui l'a conçue et s'expliquer elle-même ?

Comme on le voit, la science aujourd'hui semble plus relancer l'interrogation métaphysique que la clore, ce qui devrait conduire les humanistes à ne plus se satisfaire d'une ontologie matérialiste et mécaniste incompatible avec leur éthique, et à ne plus vouloir priver cette dernière de toute motivation symbolique dans ce domaine.

Un humaniste soucieux de cohérence vis-à-vis de son éthique ne peut donc plus aujourd'hui éviter de se poser la question suivante : l'humanisme a-t-il encore un avantage à demeurer lié au dogme matérialiste et scientifique⁶ qu'il a cru bon d'adopter depuis deux siècles et qui, parce qu'il l'amène à censurer l'interrogation métaphysique propre à tout être humain, laisse le champ libre dans ce domaine aux religions et aux intégrismes religieux ?

N'est-il pas temps pour lui de reconsidérer certains aspects de la spiritualité qui, des Renaissants à Kant, lui a permis de façonner son éthique, parce qu'elle reconnaissait en l'homme une liberté, une sacralité, une transcendance qui semblent bien à l'expérience être indissociables de ses principes d'autoperfectionnement et de respect inconditionnel de la personne humaine, et se faisait de la vérité une idée capable de les contenir ?

N'est-il pas temps également pour lui de se reconnaître à nouveau comme l'expression d'une spiritualité différente de celles des religions, bien que voisine par certaines de ses sources ?

⁶ La pensée matérialiste traditionnelle a pris pour basés les présupposés philosophiques suivants :

- la réduction possible du réel au visible et à l'observable ;
- la séparabilité possible du réel en éléments ultimes, isolés, localisés, insécables, éternels et interagissant (les « atomes » puis les « particules élémentaires ») :
- la réduction possible des propriétés d'un tout à celle de ses parties. du complexe au simple ;
- l'existence d'une causalité seulement mécanique, locale, par poussées, interactions de proche en proche, du passé vers le futur (la cause « motrice », « efficiente » d'Aristote), et le rejet (les causes « formelles », et « finales » du même auteur) ;
- la conservation de la masse ;
- la séparation et le caractère absolu de l'espace et du temps.

Tous ces présupposés sont aujourd'hui contredits dans la physique et la biologie par :

- l'inclusion dans les théories physiques de paramètres inobservables directement (les « variables cachées » déjà précédées en mécanique classique par les forces et l'attraction universelle) ;
- l'inséparabilité et la non-localité expérimentalement établies des corpuscules-ondes quantiques ;
- leur durée de vie limitée et l'impossibilité, d'affirmer le caractère ultime d'une particule-onde ;
- l'impossibilité de réduire les propriétés d'un système à celles de ses composants ou celles d'un niveau d'organisation à celles de ceux qu'il surdétermine (l'unité fonctionnelle d'un être vivant, les propriétés qui en « émergent », ne sont pas toutes déductibles de celles des systèmes et organes qui le constituent) ;
- les limites incontournables reconnues à l'analyse et à la prévision
- la prise en compte nécessaire de « causalités d'interaction » non locales, principielles, virtuelles, non spatio-temporelles (gravitation, interactions dans les champs quantiques, principe d'exclusion, constantes universelles, théories de grandes symétries, attracteurs, invariances d'échelles des fractales)
- les relations d'équivalence et de covariance établies entre l'espace et le temps, la masse et l'énergie.

Conceptions nouvelles auxquelles il faut ajouter :

- l'apparente intervention active du virtuel dans la réalité physique (les « propensions », les « superpositions d'états » et le « vide potentiel » quantiques)
- le rôle fondamental que semblent jouer les mathématiques dans l'organisation des phénomènes.

Autant les présupposés matérialistes et mécanistes ont été efficaces et le demeurent pour décrire certaines régularités des phénomènes physiques à notre échelle et agir sur eux. ce qui explique le rôle qu'ils continuent à jouer dans la physique classique et en biologie, autant ils apparaissent inadéquats à rendre compte (les morphogénèses, du fondement et (le l'unité, (le la réalité physique et de l'organisation et de l'évolution de la vie comme de l'apparition de la conscience; ce qui conduit à penser que le mot « matière » a bien besoin, pour le moins, d'être redéfini.

Peut-être, à la manière (le Leibniz, comme l'aspect multiple, séparé, spatio-temporel (selon des règles de coexistence et de succession), opaque, inerte, résistant, entropique, de la réalité, mais aussi comme support, condition de perceptions et d'expressions singulières du Tout, de l'Un.