

La vérité

Perspectives critiques sur le concept scientifique de nature

Pierre Kerszberg

Philopsis : Revue numérique
<https://philopsis.fr>

Les articles publiés sur Philopsis sont protégés par le droit d'auteur. Toute reproduction intégrale ou partielle doit faire l'objet d'une demande d'autorisation auprès des éditeurs et des auteurs. Vous pouvez citer librement cet article en mentionnant l'auteur et la provenance.

Ceci est un extrait, retrouvez nos documents complets sur philopsis.fr

I. Un monde sans histoire ?

Les bouleversements conceptuels introduits dans les sciences de la nature, depuis la révolution opérée au dix-septième siècle, pourraient fort bien se mesurer à l'aune d'une incertitude radicale : à la base des concepts et théories scientifiques, il y a désormais des *indécisions*. Ainsi, que l'espace soit absolu (Newton) ou relatif (Leibniz), cela n'empêche pas la mécanique d'être newtonienne ; il en va de même pour le temps. Par-delà ce couple de l'absolu et du relatif, on pourrait poursuivre les exemples et voir que les sciences exactes ont progressé tout en multipliant les indécisions, comme celles qui portent sur le continu et le discontinu, le fini et l'infini, le local et le global, etc. Ces indécisions ont la particularité de n'être pas préjudiciables au contenu et au développement des théories proprement dites ; elles relèvent des « fondements ». Tel est l'un des plus intrigants parmi les paradoxes de la science moderne, que le progrès de cette science conduit petit à petit à une dissociation entre son fondement et son contenu, comme si la science n'avait de compte à rendre qu'à elle-même. Indifférente à son origine, la science se soucie seulement de son but, qui est de trouver l'unité entre toutes les lois de la nature. Ainsi Newton, vers la fin de la préface de ses *Principes mathématiques de la*

philosophie naturelle, affirmait-il que la synthèse conceptuelle effectuée en mécanique pour intégrer les phénomènes d'attraction et de gravitation pourrait peut-être, suivant un schéma identique, s'étendre à l'avenir à d'autres ordres de phénomènes.

Toutefois la progression vers l'unité des lois n'a rien de calme. Réfléchissant sur les leçons à tirer des développements révolutionnaires de la physique au vingtième siècle, le grand physicien Werner Heisenberg a montré que les modèles conceptuels de solution définitive n'existent que pour des domaines d'expérience limités ; une grande erreur de la physique moderne aura justement été de croire que le modèle fourni par la mécanique newtonienne pouvait s'appliquer à tous les domaines, comme celui de l'expérience sub-atomique. Nostalgique d'une réflexion sur les fondements, la philosophie peut même pousser un cri d'alarme, qui avait déjà été émis en son temps par Hegel. Selon Hegel, tout le mouvement d'idées vers la loi unique de la nature est un mouvement d'appauvrissement. Supposons en effet que la vérité réside dans l'unité universelle considérée en elle-même. La loi newtonienne de la gravitation universelle résulte de la coïncidence de deux lois déterminées : la loi de la chute des corps (Galilée) et les lois empiriques du mouvement planétaire (Kepler). Mais au lieu de comprendre l'unité de ces deux lois déterminées, dans la soi-disant unité supérieure chacune perd sa déterminabilité propre. Au lieu d'exprimer les deux lois simultanément, la loi unique de gravitation universelle se place au-dessus de chacune d'elles, de sorte que son vrai contenu (qui est le phénomène ou la chose sensible) n'est pas différent de sa forme. La loi supérieure d'unification ne procure tout au plus qu'un concept de la loi, un concept qui cependant a la particularité de passer auprès de l'esprit scientifique comme l'être lui-même. Il faudrait trouver une puissance cognitive qui tourne le concept de la loi contre la loi, à défaut de quoi la soi-disant unité supérieure n'indiquera jamais qu'un appauvrissement vis-à-vis du vrai contenu de la nature. Tant qu'elle s'en tient à son projet de connaissance de la chose sensible, la science se détourne en fait de son but, au moment même où elle croit s'en approcher.

On pourra objecter que toute l'interprétation hégélienne est tributaire d'une lecture fort restrictive du processus de formation de la connaissance scientifique. En effet, d'après Hegel, partant de l'observation et de l'expérience, la raison observante (c'est-à-dire scientifique) atteint son premier degré d'universalité par l'intermédiaire d'une répétition monotone de la même opération de l'esprit : l'universel n'est rien d'autre que ce qui reste égal à soi au fur et à mesure que progresse le rassemblement d'objets et ou d'événements singuliers. Tout d'abord, la raison se fie à ce qu'Hegel appelle son instinct, qui consiste à attribuer la validité d'une loi à des vérités acquises par induction. Ensuite, la transition de la loi au concept de cette loi est acquise au moyen de l'expérimentation, où les circonstances sensibles présentes au début assument le rôle de conditions pures qui rendent la loi possible; l'expérimentation procède de la purification de tout ce qui est déjà dans la loi à titre d'être sensible. Mais ce faisant, l'esprit ne peut toujours pas se constituer en spectateur désintéressé et externe de ses propres agissements. Certes, la vie de l'esprit s'organise au point de s'ordonner au tout, c'est-à-dire que son existence objective est réfléchi dans le devenir de la nature elle-même, son universalité trouve bien un écho dans la totalité du réel. De son côté, la nature en tant qu'universel ne peut que se précipiter immédiatement dans la singularité de l'existence; son progrès résulte bien de l'unification de ces moments singuliers en réalité effective, de telle sorte cependant que le devenir engendré par là reste irréductiblement contingent, puisqu'à chaque moment le tout ne peut pas être présent « pour soi » comme tout. Il ne peut l'être que du point de vue de l'esprit dans sa propre histoire; le tout de la nature n'est jamais partie prenante dans chacun des moments de son développement, il ne peut donc pas y avoir d'histoire de la nature pour la raison scientifique. Rien n'est plus étranger à l'esprit de la physique contemporaine, où la notion d'histoire de la nature tend justement à suppléer aux limites de l'expérimentation. Aujourd'hui il apparaît que l'ancienne dichotomie entre le fait et la loi sera en principe résorbée grâce à une compréhension adéquate de l'histoire de la nature ; la forme et le contenu des lois devraient réaliser leur fusion, car ce qui reste de factuel dans une loi (comme le choix des conditions initiales qui permettent

de donner des solutions aux équations) devrait apparaître comme un aspect nécessaire de la loi prise à un niveau supérieur d'unification.

Sans doute l'objection la plus fatale que l'on peut adresser à Hegel réside dans le fait que son interprétation du développement de la science ne laisse aucune place à une conception de l'expérimentation comme projet de monde à part entière, car elle ne fait que purifier ce qui est déjà là. Reste la possibilité de commencer avec l'idée, une possibilité du genre de celle que Hegel s'octroie plus loin dans la poursuite du processus dialectique de la *Phénoménologie de l'esprit*, lorsqu'il est question d'articuler la substance éthique à l'individualité: dans ce cas, dit Hegel, le processus dialectique est libre de commencer soit par le fait individuel soit par l'idée générale; seule la situation de notre époque justifie le choix de la substance éthique comme point de départ, idée qui sera suivie par la chute. Mais peut-être la situation de la physique aujourd'hui justifie-t-elle aussi que nous commençons avec l'idée plutôt qu'avec l'expérience concrète. Il n'est pas indifférent que nous procédions dans une direction ou dans l'autre.

II. Qu'est-ce qu'une loi de la nature ?

A partir du dix-septième siècle, au moment où la révolution scientifique bouleverse complètement les cadres conceptuels hérités de l'Antiquité en vue de l'intelligibilité de la nature, l'expression « loi de la nature » gagne un droit de cité qu'elle ne connaissait absolument pas auparavant. Elle est introduite pour mettre en évidence un rapprochement entre la logique de la pensée et une condition de l'être lui-même : que la nature ne puisse pas se contredire elle-même, voilà un impératif qui la fait être ce qu'elle est. Ainsi des auteurs comme Francis Bacon ou Galilée, décrivant l'inexorabilité et l'immutabilité de la nature, disent qu'elle ne transgresse jamais les lois qui lui sont imposées. Avec Descartes et ensuite Spinoza, la loi de la nature (qui nous est donnée comme une sorte de décret) devient synonyme de règle (c'est-à-dire d'outil incontournable pour la comprendre). Considérons deux exemples de loi de la nature.

En 1662 Boyle publie les résultats d'une série de mesures sur la compression de l'air : il étudie la pression exercée par l'air sur une colonne de mercure, et il conclut qu'en général la pression exercée par un gaz est inversement proportionnelle à l'expansion de son volume, si du moins la température reste constante. Autrement dit, le produit des deux nombres qui représentent les résultats d'une mesure de pression (p) et d'une mesure de volume (v) est toujours égal à lui-même : $pv = k$, où k est une constante universelle. Le volume d'un gaz, quel qu'il soit, varie en raison inverse de la pression qu'il supporte. Par ailleurs, dès 1604, Galilée annonçait la découverte d'une autre proportion : celle qui relie les distances (d) parcourues par des corps en chute libre et les intervalles de temps (t) mis pour parcourir ces distances. Pour un intervalle donné, la loi s'énonce : $d_1/d_2 = t_1^2/t_2^2$.

Dans les deux cas, comme on le voit, les lois de la nature sont des principes mathématiques de la nature. Si, conformément à l'équation de Boyle, nous considérons une des variables p ou v comme fonction de l'autre, nous obtenons une belle représentation géométrique de cette fonction : il s'agit de l'hyperbole rectangulaire. Dans le cas de la distance parcourue en chute libre, la formule $d = \frac{1}{2}gt^2$, qui dérive directement du raisonnement de Galilée, décrit une parabole. Ces deux exemples sont des illustrations très simples de la légalité mathématique de la nature, et jusqu'à aujourd'hui ils ont conservé une valeur de paradigme pour comprendre les lois de la nature comme d'authentiques principes mathématiques de la nature. Ils illustrent chacun à leur manière la convergence de la pensée et de l'être. Boyle établit sa loi d'une manière empirique en effectuant des mesures de pression sur une colonne de mercure, mesures qui sont tabulées pour en extraire ensuite une certaine proportion constante. Galilée, par contre, commence par faire l'hypothèse que la vitesse augmente d'une quantité égale à chaque moment de la chute du corps, et ensuite il vérifie la conséquence mathématique de cette hypothèse en faisant rouler des billes sur des plans inclinés ; il importe de souligner que les mesures elles-

mêmes, telles qu'elles étaient pratiquées à l'époque, ne pouvaient prétendre qu'à un très faible degré de précision. Ainsi, que la pensée aille à la rencontre de l'être, ou inversement que le physicien attende de la nature qu'elle lui montre les corrélations significatives, c'est la mathématisation du processus qui chaque fois se porte garante de la fiabilité tant des hypothèses que des mesures. Par exemple, Galilée découvre expérimentalement que la loi $s/t^2 = \text{constante}$ est indépendante de l'angle d'inclinaison de son plan ; ensuite il suppose que la même loi reste valable pour des angles tels que le mouvement de la bille devient trop rapide pour que les intervalles de temps puissent être mesurés expérimentalement ; à la limite cette loi décrit la chute libre, bien que les moyens expérimentaux soient dépassés. Galilée aurait pu partir d'une tout autre hypothèse, qui avait déjà été proposée par d'autres dès le quatorzième siècle, selon laquelle la vitesse est proportionnelle à la distance parcourue, non au temps de chute. Mais alors la corrélation entre mathématique et expérimentation n'apparaît pas.

Or, la question se pose de savoir si le caractère mathématique des lois provient lui-même de la nature, ou bien si ce caractère correspond seulement aux contraintes propres au cheminement de la pensée. A ce niveau réside une ambiguïté qui, sans porter préjudice à la validité des lois mathématiques proprement dites, révèle le statut problématique de toute l'intelligibilité de la nature : le choix de l'itinéraire, qui conduit soit de la pensée à l'être, ou inversement de l'être à la pensée, n'est plus tout à fait indifférent. Galilée est bien connu pour avoir écrit que « la philosophie est écrite dans ce grand livre, l'univers, qui est constamment ouvert à notre regard. Mais le livre ne pourrait être compris sans qu'on apprenne d'abord à comprendre son langage et à lire les lettres qui le composent. Il est écrit dans le langage des mathématiques, et ses caractères sont les triangles, les cercles et les autres figures géométriques sans lesquelles il est humainement impossible d'en comprendre un seul mot ». Selon Galilée, le rapport du sujet à la nature tient au langage qu'il utilise : rendre la nature intelligible, cela signifie lire le message mathématique de la nature. Mais la question se pose alors : afin de lire ce message qui nous est transmis par la nature, ne faut-il pas avoir déjà appris les mathématiques indépendamment de toute expérience de la nature, ne faut-il pas les connaître avant même de porter le regard vers la nature, faute de quoi ce regard restera toujours prisonnier d'une nature absolument souveraine qui contrôle tout sans rien dévoiler de son pouvoir ? Autrement dit, la mathématique n'est-elle pas elle-même quelque chose de non naturel ? La mathématique n'appartient-elle pas à une région située au-delà ou au-dessus de la nature, pour ainsi dire à la pointe extrême de la nature ? De fait, la raison humaine peut accéder à la mathématique sans s'appuyer sur des choses ou des événements de la nature. Certes, disait Platon, le géomètre utilise bien des figures visibles, empruntées à la nature sensible, pour construire ses raisonnements. Mais la finalité du raisonnement est incompatible avec la nature dont les sens font l'expérience : il a dans l'esprit les figures parfaites dont les figures sensibles ne sont que des images dégradées, « objets dont la vision ne doit être possible pour personne autrement que par le moyen de la pensée ». C'est pourquoi, d'une manière générale, la connaissance du géomètre suppose sans plus l'existence de certaines configurations spatiales, dont il n'y a pas à rendre raison ; on dira, sans plus, que le carré tracé sur le sable a le même statut ontologique que le contour d'une table carrée. S'appuyant sur des hypothèses ou « positions de base », la connaissance mathématique est incapable d'arriver au principe des natures essentielles, prises en elles-mêmes et en dehors de toute hypothèse, c'est-à-dire les « Idées » : partant des positions de base, elle ne peut qu'aller de l'avant, vers le terme de la démonstration d'une proposition qui est soumise à l'examen, mais elle ne saurait remonter jusqu'au fondement anhypothétique ; ce dernier n'est accessible qu'au raisonnement dialectique, qui est l'apanage de la philosophie et non de la mathématique. Suivant son inspiration platonicienne, Galilée aurait certainement acquiescé à de telles conclusions. Mais le projet de mathématisation de la nature à l'époque moderne ne pouvait réussir que si les positions de base du mathématicien prenaient aussi, à leur tour, leur ancrage dans l'essence des choses de la nature. Galilée, et à sa suite Descartes, insisteront en effet sur le fait que les corps,

dans leur matérialité, sont munis de formes géométriques ; que les choses et événements de la nature (comme la masse, la force, la vitesse d'un corps, mais aussi la causalité qui relie les corps les uns aux autres) sont doués, quant à leur être même, d'aspects mathématiques ; que, donc, les Idées primordiales étant elles-mêmes mathématisables, la mathématique ne peut finalement pas être caractérisée comme non-naturelle.

Ceci est un extrait, retrouvez nos documents complets sur philopsis.fr