



La logique et l'épistémologie **L'expérience scientifique**

Alain Chauve

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 en mentionnant l'auteur et la provenance.

Ceci est un extrait, retrouvez nos documents complets sur <https://philopsis.fr>

Il serait difficile de contester que la seule connaissance sûre et irrécusable que nous avons des phénomènes de la nature vient des découvertes de la recherche scientifique. C'est aux sciences qu'il faut se fier si l'on veut connaître et expliquer le monde. Tout autre savoir resterait dans le domaine des croyances, des conjectures, des interprétations, des spéculations, des impressions ou des leçons que l'on tire de l'expérience, c'est-à-dire de ce qu'on a vu ou cru voir et constater.

Les sciences se présentent sous la forme de la « recherche scientifique ». Ce qui fait d'elles une « recherche scientifique » c'est le recours à l'expérience en tant que celle-ci est conduite scientifiquement, c'est-à-dire en tant qu'elle permet d'obtenir des résultats expérimentaux. Dans la mesure où une question peut relever d'une expérimentation et devenir une question expérimentale, alors on considère qu'elle devient une question scientifique. Les sciences ont pris le caractère d'une recherche où l'on ramène toute question à des données expérimentales.

Mais qu'est-ce qu'une recherche expérimentale peut établir, et qu'est-ce que l'on peut en attendre exactement ? Quelles peuvent être la portée et la valeur de résultats expérimentaux ? Poser philosophiquement ces questions oblige à se demander à quel genre de finalité obéit une science qui veut être une recherche expérimentale.

L'expérience scientifique – on l'appelle : l'expérimentation – confère à une science une certitude et une autorité indiscutables. Dès que l'on peut obtenir des résultats expérimentaux, on considère que l'on a atteint le sol sur lequel une vérité peut être solidement établie : on alors des données précises et l'on n'est plus dans le domaine incertain des conjectures et des tâtonnements. Aussi longtemps qu'un résultat expérimental indiscutable n'a pas été établi, il n'y a que des idées jetées en l'air ou, au mieux, des tâtonnements empiriques et des règles d'usage sans fondement. Par exemple, dans l'agriculture ou dans l'élevage, on peut procéder empiriquement ou selon des usages traditionnels pour ensemercer, faire des croisements et soigner des plantes ou des bêtes. Mais l'agronome, lui, pourra s'appuyer sur les bases scientifiques solides de la génétique et de l'étude géologique et chimique des sols, bases qui auront été établies par des expérimentations. Le préalable qui s'impose lorsque qu'on veut s'assurer de connaissances précises, sûres et exactes dans un domaine, c'est d'y introduire l'expérience scientifique. Celle-ci se porte garante d'un savoir et lui donne sa certitude. Elle seule vérifie, confirme ou infirme des hypothèses. D'où tient-elle ce pouvoir ?

Ce qui est spectaculaire et significatif dans l'expérience scientifique c'est l'utilisation d'instruments et d'appareils qui permettent d'obtenir des observations et des mesures objectives, débarrassées des impressions et des interprétations personnelles qui encombrant l'observation empirique. Là où nos sens nous trompent et ne nous donnent qu'une vue partielle de faits observés au hasard, les instruments et les appareils d'observation et de mesure permettent d'avoir une vue objective des faits. Ils sont fiables ; ils enregistrent sans défaillance ; ils sont plus puissants et accroissent la portée de nos sens (télescope, microscope) ; ils sont plus précis (la balance n'est pas une simple estimation du poids). Appareils et instruments enregistrent sans contestation et préservent l'observation des illusions qui s'y glissent. Ils universalisent l'observation en ramenant les faits à des données incontestables, indépendantes de l'observateur et de son point de vue.

De plus, comme fait remarquer Claude Bernard, « ce qui constitue à proprement parler l'expérience » (il parle évidemment de l'expérience scientifique), c'est que non seulement l'observation est contrôlée par des instruments, mais qu'elle est aussi « une observation provoquée » ; elle est provoquée pour « contrôler ou vérifier la valeur d'une idée expérimentale », c'est-à-dire d'une idée qui se prête à une expérimentation. L'expérience scientifique implique donc « un raisonnement expérimental » d'après lequel on provoque, on « prémédite », selon le mot de Claude Bernard, une expérimentation qui va confirmer ou rectifier le raisonnement. L'expérience est le « criterium ». Les sciences font ainsi de l'expérience le domaine de la plus grande certitude sur les choses et les faits ; elles en font le lieu de la vérité, le critère. Comment l'expérience a-t-elle pu devenir le lieu même de la vérité ? Comment l'expérience a-t-elle pu prendre le caractère scientifique qui fait d'elle autre chose que l'expérience naïve, immédiate et empirique ? Il a fallu une révolution intellectuelle pour que l'expérience devienne la garantie d'un savoir certain et pour qu'elle devienne le critère et la garantie de la vérité.

Chez les Anciens le domaine de l'expérience est celui de l'« *empeiria* » : le domaine du sensible, du devenir incertain et de la « *doxa* ». On n'y trouve que ce qui est changeant et hors de la précision. C'est le monde de la contingence, de l'irrégularité et de l'approximation. Platon lui opposait les idées avec leur immutabilité et leur éternité, les choses intelligibles qui sont « *là-bas* ». Aristote lui-même, pourtant attentif à ce qui peut être observé et faire l'objet d'une information (*historia*), par exemple les espèces animales, reconnaissait qu'il ne règne pas dans le domaine de l'expérience la nécessité qui règne dans les choses mathématiques. Les « formes » ne s'y réalisent qu'imparfaitement et l'on trouve des irrégularités et des mouvements confus, au moins dans le monde sublunaire. Les changements ne peuvent être conçus qu'à partir de qualités et de pouvoirs naturels qu'on ne peut réduire à la considération de quantités précises.

Certes, il y avait des philosophes qui répudiaient le suprasensible au profit de la « sensation », comme les Épicuriens, ou du « phénomène », comme les Sceptiques, mais ils n'entendaient pas pour autant en faire la vérité ou le critère. Les Sceptiques soutenaient au contraire qu'il n'y a pas de critère de la vérité ; les Épicuriens soutenaient qu'il n'y a pas une seule vérité mais une pluralité d'explications en physique. Là même où l'on voulait s'en tenir à l'expérience et où l'on refusait de spéculer sur les dieux ou sur l'ordre céleste, ce n'était pas pour faire des sciences, mais c'était dans un but éthique, pour procurer la paix de l'âme délivrée enfin des superstitions ou des certitudes dogmatiques. Le phénomène est « *adzètètos* », disaient les Sceptiques : il n'y a pas de vérité à y chercher ; les atomes qui tourbillonnent sont guidés par le hasard et il ne faut pas voir dans le monde un ordre voulu par une intelligence divine, disaient les Épicuriens.

Le bouleversement apporté par la science galiléenne a consisté à transformer ce domaine de l'imprécision et de l'irrégularité en domaine de la vérification et de la certitude. C'est dans l'expérience qu'il faut désormais trouver des mesures exactes, des nombres et des lois régulières. Dans *L'Essayeur* (Il Saggiatore), 1623, Galilée déclare que le grand livre de la nature est continuellement ouvert sous nos yeux, mais qu'il faut savoir le lire : « Il est écrit en langue mathématique (*in lingua matematica*), et ses caractères sont les triangles, les cercles et les autres figures géométriques. » Ainsi Galilée peut-il tranquillement affirmer que, dans la chute des graves, « le mouvement est soumis à la loi du nombre » (*Discorsi*). Que faut-il voir dans la chute d'un corps ? Faut-il y voir une lourdeur qui entraîne un corps vers le bas ? Nullement. Il faut y voir, nous dit Galilée, la succession des nombres impairs à partir de l'unité (*rationem quam habent numeri impares ab unitate*) : 1, 3, 5, 7, etc. Si dans la première unité de temps de la chute, l'espace parcouru est comme 1, dans la seconde unité, il sera comme 3, dans la troisième, comme 5, etc. C'est un mouvement uniformément accéléré où l'espace parcouru est comme le carré des temps. Dans les sciences, il convient de procéder ainsi, « en appliquant à l'analyse de la Nature les démonstrations mathématiques ».

Brutalement, les choses mathématiques, jusqu'alors célestes et de nature purement intelligible, deviennent des faits. Elles deviennent la texture même des choses du monde. Les formes et les règles géométriques et arithmétiques gouvernent la nature et tout le domaine de l'expérience ; mieux : elles en sont la substance même. Les raisonnements mathématiques non seulement doivent être appliqués aux phénomènes, mais ils coïncident avec le processus même des phénomènes

C'est bien en ce sens que parle Descartes lorsqu'il dit que « toute ma physique [n'est] autre chose que mécanique » (À de Beaune, 30 avril 1639). Il veut dire par là que « la Nature agit en tout suivant les lois exactes des mécaniques ». Quelles sont ces « lois exactes » ? Elles

ne sont autre que « les vérités mathématiques », et « c'est Dieu qui a établi ces lois en la Nature, ainsi qu'un roi établit des lois en son royaume » (À Mersenne, 15 avril 1630). Et Descartes ajoute aussitôt que Dieu les a aussi imprimées dans notre esprit : « Elles sont toutes *mentibus nostris ingentae* » (innées dans nos esprits), de sorte que nous pouvons parfaitement connaître ces lois, pourvu que nous raisonnions comme il faut, c'est-à-dire comme fait un géomètre qui s'en tient à ce qu'il perçoit clairement et distinctement au sujet de la chose sur laquelle il raisonne. La formule de Descartes, « toute ma physique [n'est] autre chose que mécanique », veut donc dire « toute ma physique n'est autre chose que géométrie » (À Mersenne, 27 juillet 1638).

Ainsi, par exemple, en est-il du mouvement : « Je n'en connais aucun que celui qui est plus aisé à concevoir que les lignes des géomètres » (*Le Monde*). Ainsi encore dans le cas de l'optique et des phénomènes de réflexion et de réfraction. Alors qu'Aristote déclarait, en Physique II, 194a 10, que « la géométrie étudie la ligne physique en tant qu'elle n'est pas physique ; au contraire l'optique étudie la ligne mathématique, non en tant que mathématique mais en tant que physique » (c'est-à-dire sans faire abstraction de sa matière comme support d'une qualité lumineuse et de ses effets lumineux), Descartes, dans sa *Dioptrique*, affirme au contraire que « les rayons de cette lumière ne sont autre chose que des lignes », et il nous demande « d'imaginer une infinité de lignes droites », c'est-à-dire de raisonner sur des lignes et des angles quoi qu'il en soit de la nature du phénomène lumineux. L'un dit : l'optique étudie une ligne mathématique comme une ligne qui a des propriétés physiques ; l'autre dit qu'elle étudie une ligne physique comme une ligne qui n'a que des propriétés mathématiques.

Avec Galilée et Descartes, on assiste à une géométrisation de la nature. L'espace physique est l'étendue géométrique elle-même, et la configuration naturelle des choses se laisse analyser par les mathématiques. Par exemple, le mouvement d'un projectile n'est pas un mouvement « violent », contre nature et qui serait une perturbation de la forme mathématique pure et idéale que serait une ligne ou un cercle, mais c'est un mouvement qui se laisse décomposer en mouvements rectilignes uniformes et dont la trajectoire obéit aux lois strictes de la géométrie de la parabole. Dans ces conditions, l'arithmétique et la géométrie ne sont pas seulement une manière de décrire la nature et les phénomènes. Ils deviennent en quelque sorte les phénomènes eux-mêmes ou, si l'on veut, les phénomènes sont de nature mathématique. C'est ce que Descartes écrit à Mersenne le 11 mars 1640 : « La Nature [...] agit en tout mathématiquement. » Cette géométrisation de la nature autorise donc ce que l'on pourrait appeler une naturalisation des concepts mathématiques qui transforme l'expérience en expérimentation.

En quoi consiste, en effet, l'expérimentation ?

Ceci est un extrait, retrouvez nos documents complets sur <https://philopsis.fr>