

Aristote contemplant le buste d'Homère (1653). Cette peinture de Rembrandt rassemble deux des grands Anciens auxquels la plupart des Modernes se réfèrent encore au XVII^e siècle.



L'ESSENTIEL

> On a longtemps vu le **xvii^e siècle** comme celui d'une grande révolution scientifique qui aurait donné naissance à la science moderne.

> Mais depuis quelques années, les historiens des sciences commencent à prendre en compte l'omniprésence de l'Antiquité dans le discours des savants de l'époque.

> Entre Modernes convaincus, tel Descartes, et Modernes respectueux des Anciens, la querelle est âpre non seulement en art et en littérature, mais aussi en sciences.

> Nombre de savants que l'on croyait porteurs de la révolution se révèlent très hésitants à larguer les amarres ancestrales.

L'AUTEUR



PASCAL DURIS
professeur
en épistémologie
et histoire des sciences
à l'université
de Bordeaux

Pas si Modernes...

Y A-T-IL EU UNE RÉVOLUTION SCIENTIFIQUE AU XVII^e SIÈCLE ?
HORMIS DESCARTES ET SES PARTISANS, AUCUN SAVANT DE L'ÉPOQUE
NE PERCEVAIT SON ŒUVRE COMME TELLE, BIEN AU CONTRAIRE.
L'ÉMANCIPATION DES MODERNES VIS-À-VIS DU POIDS
DES ANCIENS S'EST FAITE AU PRIX D'UNE LONGUE BATAILLE.

Au **xvii^e siècle**, le nombre d'ouvrages scientifiques proclamant la nouveauté de leur contenu est impressionnant : *Astronomia nova* (1609), de Johannes Kepler, *Novum Organum* (1620), de Francis Bacon, *Nouvelles conjectures sur la digestion* (1636), de Marin Cureau de La Chambre, *Discours et démonstrations mathématiques concernant deux sciences nouvelles* (1638), de Galilée, *Expériences nouvelles touchant le vuide* (1647), de Blaise Pascal, *Opuscula anatomica nova* (1649), de Jean Riolan, *Methodus plantarum nova* (1682), de John Ray, *Traité de plusieurs nouvelles machines et inventions extraordinaires sur différents sujets* (1698), de Denis Papin, et tant d'autres. Pendant longtemps, les historiens des sciences ont ainsi vu le **xvii^e siècle** comme celui de la nouveauté scientifique, celui qui voit l'émergence en Europe occidentale de la science moderne, c'est-à-dire d'une science expérimentale et quantitative, se libérant de l'autorité des Anciens et de la Bible, et guidée par la raison, à la fois graine et fruit d'une révolution scientifique sans précédent.

Pour Alexandre Koyré – le premier d'entre eux, dans les années 1930, à proposer cette notion de révolution scientifique –, celle-ci, caractérisée par une « mathématisation de la nature », s'étend des travaux de Copernic à ceux de Newton. Copernic et Galilée ont détruit le cosmos géocentrique grec et anthropocentrique médiéval. Et avec Descartes et Newton, l'espace s'est géométrisé.

UNE RÉVOLUTION SCIENTIFIQUE ?

Il est difficile de contester l'émergence, à cette époque, de nouvelles représentations du monde et de l'homme. Pourtant, quand on examine les écrits des savants du Grand Siècle, on constate qu'aucun, à l'exception de Descartes et de ses partisans – et dans une moindre mesure Bacon et Galilée – ne pense son œuvre ou celle de ses contemporains en termes de rupture. Leibniz en désapprouve même entièrement l'idée le 15 avril 1673, dans une lettre au père Huet : « Comme si on avait besoin d'une grande reconstruction, à en croire Bacon, ou d'une table rase, à en »

> croire Descartes, pour juger de façon juste», s'indigne-t-il.

Le mot «révolution», dérivé du latin médiéval *revolutio*, retour, a d'ailleurs alors pour première acception (c'est toujours le cas aujourd'hui) celle de phénomène astronomique cyclique et un deuxième sens, politique, longtemps synonyme de trouble, désordre, changement, disgrâce, malheur, décadence... Ce n'est qu'au début du XVIII^e siècle, après l'expérience d'une première véritable révolution politique au sens où nous l'entendons aujourd'hui (la Glorieuse Révolution anglaise), que le mot commence à être employé pour désigner aussi de profonds bouleversements dans les sciences. En 1727, le philosophe et savant Bernard Le Bovier de Fontenelle considère ainsi, dans la préface à ses *Éléments de la géométrie de l'infini*, que la découverte du calcul infinitésimal par Newton et Leibniz constitue «l'époque d'une révolution presque totale arrivée dans la géométrie».

Mais s'il n'y a pas eu de révolution scientifique, que s'est-il passé au XVIII^e siècle? Comment la science est-elle devenue «moderne»? Et comment ses acteurs ont-ils vécu cette transformation? C'est en explorant une célèbre querelle de l'époque, bien réelle celle-ci, mais surtout étudiée en littérature, art et histoire – la querelle des Anciens et des Modernes –, que les historiens des sciences cernent mieux ce qui a pu se produire alors. Les historiens de la littérature font commencer cet affrontement féroce en 1687 quand Charles Perrault, l'auteur des fameux *Contes*, dénigra l'Antiquité devant les membres de l'Académie française: «La belle Antiquité fut toujours vénérable, / Mais je ne crus jamais qu'elle fût adorable. / Je vois les Anciens sans ployer les genoux, / Ils sont grands, il est vrai, mais hommes comme nous; / Et l'on peut comparer sans craindre d'être injuste, / Le Siècle de Louis au beau Siècle d'Auguste.» La querelle gronde en réalité depuis le début du siècle et ne concerne pas seulement les lettres

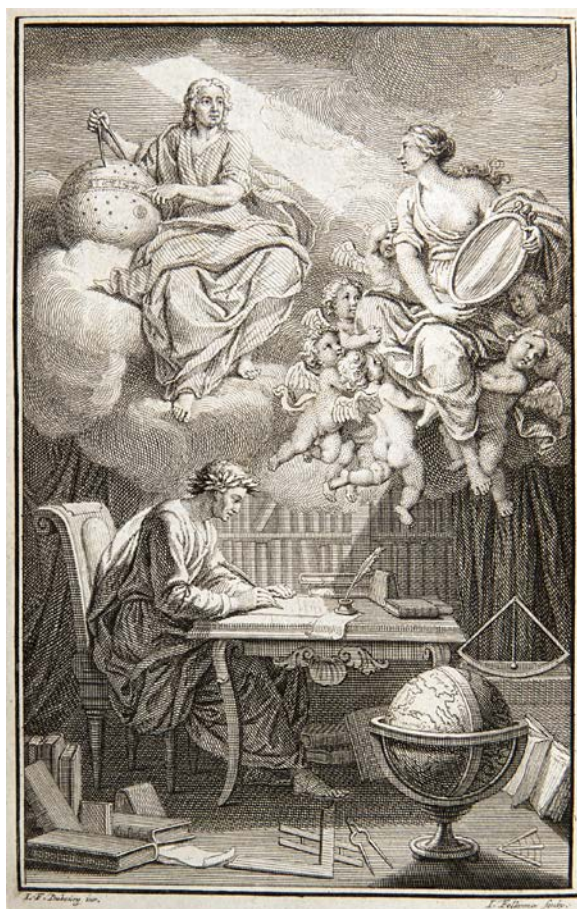
et les arts. Nombre de ses acteurs et témoins puisent aussi dans l'histoire et l'actualité des sciences – médecine, physiologie, astronomie, mathématiques, physique... – des arguments propres à soutenir la cause tantôt des Modernes, tantôt des Anciens. Leurs écrits, un peu trop littéraires pour l'histoire des sciences et un peu trop scientifiques pour l'histoire littéraire, et donc généralement ignorés de ces deux disciplines, permettent de jeter un regard neuf sur les conditions d'émergence et le fonctionnement de la science moderne au XVIII^e siècle.

« MODERNES MODERNES » VERSUS « MODERNES ANCIENS »

Les Modernes sont multiples: c'est d'abord ce qui ressort de l'abondante littérature générée par la querelle. Au début du XVIII^e siècle, la distinction entre Anciens et Modernes est principalement, voire exclusivement, une affaire de chronologie. Les auteurs entendent par «Anciens» leurs devanciers de l'Antiquité,

VOLTAIRE TRADUISANT NEWTON

Sur ce frontispice des *Eléments de la philosophie de Newton* (1738) où Newton et une muse (Émilie du Châtelet) éclairent Voltaire, les objets de science symbolisant l'œuvre de Newton sont ceux des Anciens: règle, compas, équerre. De fait, Newton ne rompt pas avec les Anciens dans ses écrits.



Il y a souvent
loin du discours
des Modernes
à sa mise en œuvre

IL Y A NOUVEAUTÉ ET NOUVEAUTÉ

L'âge classique distingue au moins trois sortes de nouveauté : en matière de politique, en matière de religion et en matière de science. Les deux premières n'ont pas bonne presse à l'époque et parasitent l'image de la dernière. Dans son *Dictionnaire françois* (1680), César-Pierre Richelet nous apprend qu'on appelle nouveautés les « troubles, remuements et brouilleries qui changent la face d'un état ». Antoine Furetière explique de son côté dans son *Dictionnaire universel* (1690) que « toutes les nouveautés sont dangereuses en matière de religion » mais qu'elles « sont bonnes en physique, parce qu'elles sont fondées sur de nouvelles expériences, sur de nouvelles découvertes ». Francis Bacon établit une distinction nette entre la nouveauté dans les affaires politiques et celle dans les arts

et les sciences : « Ce n'est pas en effet le même danger qui vient d'un mouvement nouveau et d'une lumière nouvelle », écrit-il dans le *Novum Organum*.

En politique, elle peut occasionner des troubles, car aucune démonstration ne la fonde, alors qu'en science, elle ne peut qu'être féconde. Dans les choses de la foi, toute nouveauté est synonyme d'erreur au regard de la Vérité. Les partisans des Anciens, dans leur querelle avec les Modernes, sauront étendre ce raisonnement à la vérité scientifique pour disqualifier par avance les découvertes de leurs adversaires, nécessairement fausses puisque nouvelles. Au ^{xvii}e siècle, il en va des nouveaux philosophes comme des hérétiques. Moyennant quoi, la vérité de la science antique sera sauve, et il ne restera plus alors aux Modernes qu'à dissimuler, voire nier, comme le fait un peu trop Descartes, la nouveauté de leurs découvertes.

et par « Modernes » leurs contemporains ou leurs prédécesseurs immédiats. Au fond, il n'y a des Modernes que parce qu'il y a des Anciens. Cette distinction n'est sous-tendue par aucun jugement de valeur, même si la Renaissance pare les Anciens de toutes les vertus.

À partir de Bacon, les choses se compliquent. Si la modernité renvoie toujours au temps présent – en ce sens, nous avons toujours été modernes –, elle recouvre peu à peu une vision du monde et des méthodes d'étude inédites, continuellement perfectionnées, à l'aune desquelles les Anciens peuvent être jugés.

Trois grands groupes se distinguent alors : les « Modernes modernes », défenseurs de ces méthodes nouvelles, dont Descartes est la figure emblématique, mais aussi le mathématicien Jacques Rohault ou Fontenelle ; les « Anciens », qu'incarnent les grandes figures de l'Antiquité – Hippocrate, Aristote, Galien, Ptolémée, etc. –, longtemps intouchables ; et les « Modernes anciens », qui, bien que contemporains des « Modernes modernes », n'en demeurent pas moins fidèles aux Anciens, tels le médecin Jean Riolan ou le savant Athanasius Kircher.

Cette typologie sommaire montre que la construction de la science moderne s'opère dans

un contexte où prédominent les références à l'Antiquité. De fait, nombreux sont les savants qui ont marqué le siècle par des avancées obtenues en s'appuyant sur les Anciens. En 1628, le médecin anglais William Harvey, qui cite abondamment Aristote dans ses œuvres, lui emprunte l'idée de mouvement circulaire, que le philosophe utilise pour décrire le cycle naturel de l'eau dans ses *Météorologiques*. Reprenant cette idée, Harvey affirme que le sang circule dans l'organisme et que le cœur, par ses mouvements et ses pulsations, est le véritable moteur de cette circulation. Or à l'époque, on pense que le sang est distribué dans le corps, par les veines à partir du foie, et par les artères à partir du cœur, sans jamais revenir à son point de départ. Les « Modernes modernes » revendiquent Harvey comme l'un des leurs, alors que lui-même est loin d'inscrire son œuvre en rupture avec celle des Anciens.

Même Newton ouvre ses *Principia mathematica* (1687) en citant le mathématicien grec Pappus d'Alexandrie et préfère la géométrie euclidienne aux innovations mathématiques de son temps – la géométrie analytique et le calcul infinitésimal.

UN MICROSCOPE... POUR SE RAPPROCHER DE DIEU

Cette place accordée aux Anciens invite à ne pas prendre au pied de la lettre les plaidoyers réitérés des Modernes en faveur de la prévalence de l'œil sur le livre, de la force démonstrative des expériences ou du recours nouveau à la raison : il y a souvent loin du discours à la mise en œuvre.

Prenons les discours sur la primauté de l'observation personnelle. Harvey en donne un bon exemple quand il écrit en 1628 dans son *De motu cordis* que « [l']anatomie doit être étudiée et enseignée, à l'aide, non des livres, mais des dissections, non dans les théories des philosophes, mais dans l'examen de la nature ». De fait, le nombre et l'importance des découvertes réalisées au ^{xvii}e siècle grâce, par exemple, au microscope sont incontestables : « cellules » en 1665, infusoires (des animaux unicellulaires microscopiques) en 1674, animalcules spermatozoïdes en 1677, etc.

Il en va de même en astronomie où Galilée, armé de lunettes de sa fabrication, décrit au début du siècle les cratères de la Lune, les satellites de Jupiter, l'anneau de Saturne, les taches du Soleil, etc. L'histoire des sciences nous a convaincus que, en découvrant des mondes inconnus des Anciens grâce à ces nouveaux outils, les naturalistes et astronomes du ^{xvii}e siècle avaient pu se libérer de leur autorité et adopter rapidement une nouvelle conception de la scientificité et de la rationalité. Or s'ils prescrivent, dans le sillage de Bacon, l'étude du Livre de la Nature de préférence aux textes des Écoles, ils sont convaincus comme ➤

LA BATAILLE DES LIVRES

«**P**aracelse étant à la tête de ses troupes aperçut Galien dans l'aile qui lui était opposée ; il saisit un javelot nouveau, et le lui lance avec une force presque surnaturelle ; le vaillant Ancien le reçoit sur son bouclier, et la pointe se brise dans la seconde doublure faite du cuir d'un puissant taureau. [...] Ils portèrent leur chef dangereusement blessé dans son char. [...] Aristote voyant Bacon qui se poussait dans la plaine d'un air furieux, place sur son arc une flèche bien acérée ; il approche la fatale corde jusqu'à sa tête ; la flèche ailée fend l'air avec la rapidité de la foudre, elle manque le brave moderne ; et vole par-dessus sa tête en sifflant, mais elle frappe le grand Descartes ; la pointe trouve le défaut de son casque, elle perce le cuir qui

> lui que ce livre a été écrit par Dieu, tout comme les Saintes Écritures. Multiplier les observations permet de démontrer son existence et sa toute-puissance à partir de l'examen de ses œuvres. Un atout du microscope n'est-il pas de persuader les Modernes que Dieu a apporté autant de soin à la création des êtres les plus vils qu'à celle de l'homme lui-même ? «*Maximus in minimis*» (très grand jusque dans ce qu'il y a de plus petit), dit-on alors. L'œil d'une mouche, par exemple, ou mieux encore d'un ciron, constitue l'archétype de la magnanimité des desseins divins. Mais, inversement, jusqu'où Dieu nous permet-il de nous enfoncer



l'attache, et lui entre dans l'œil droit ; la violence de la douleur fait pirouetter le vaillant archer, comme une tempête agite les branches d'un jeune sapin. Il accuse les astres, de sa destinée, jusqu'à ce que la mort comme une étoile d'une force supérieure l'enveloppe dans son tourbillon. [...] Tandis que le cheval d'Homère tue Westley d'un coup de son pied nerveux, le guerrier lui-même saisit Perrault, l'arrache de dessus son cheval, le jette contre Fontenelle, et du même coup il leur fait sauter la cervelle à l'un et à l'autre. »

Jonathan Swift, *Récit véritable, & exact, d'une bataille Entre les Livres anciens & modernes*, 1704

dans l'infiniment petit ? En même temps qu'ils ouvrent de nouveaux horizons, microscopes et télescopes suscitent de profondes angoisses chez les Modernes.

La science moderne n'a pu s'épanouir au XVII^e siècle qu'en s'émancipant de la tutelle religieuse, dit-on souvent. On voit qu'il n'en est rien et que l'étude de la nature est longtemps une entreprise intrinsèquement chrétienne. Il n'y a aucune raison de s'y livrer sans motivations religieuses, voire pieuses. La profonde religiosité affichée par presque tous les savants aux XVI^e et XVII^e siècles, et encore au XVIII^e, par exemple chez le naturaliste suédois Carl von Linné, ne les empêche pas d'accomplir une œuvre authentiquement scientifique. Vérifier si la vision de l'Enfer proposée par Dante est géométriquement fondée relève pour Galilée d'une démarche scientifique. C'est de la contestation prudente et argumentée de la littéralité de la Bible que naît peu à peu un questionnement scientifique. Science et foi ne sont pas vécues par les savants du Grand Siècle comme deux magistères inconciliables.

Au reste, les partisans de l'Antiquité ne se laissent pas impressionner par les découvertes de leurs contemporains obtenues, considèrent-ils, par des moyens contestables. Leurs grands prédécesseurs ont-ils eu besoin, eux, que des instruments les secondent pour faire les découvertes qui les ont rendus célèbres jusqu'à aujourd'hui ? N'est-ce pas là une preuve supplémentaire du génie des Anciens ? Et de l'incapacité des Modernes à les dépasser sans recourir à des « commodités », comme dit Fontenelle, qui les disqualifient dans cette compétition ? « Qui pourrait avec quelque ombre d'équité relever notre siècle au-dessus de celui d'Hipparque ou de Ptolémée, parce que nous avons découvert les satellites de Jupiter et de Saturne, par le moyen de nos lunettes dont ils n'avaient pas la connaissance ; ou rabaisser tant d'autres grands hommes, parce que n'ayant pas l'usage du microscope, ils n'ont pu que raisonner sur des objets, pour la connaissance desquels nous n'avons eu besoin que d'ouvrir les yeux », s'exclame avec d'autres en 1687 le baron de Longepierre, auteur dramatique, dans son *Discours sur les Anciens*.

LA RAISON RÈGNE, ARISTOTE GOUVERNE

Un autre point sur lequel les Modernes insistent beaucoup dans leur discours est la force démonstrative des expériences. De fait, si les travaux de Harvey sur la circulation du sang, du médecin italien Francesco Redi sur la génération spontanée ou du naturaliste hollandais Jan Swammerdam sur la contraction musculaire retiennent notre attention, c'est qu'ils témoignent d'une démarche scientifique dans laquelle il semble possible de trouver les prémices de la nôtre. Redi, par exemple, a montré

en 1668 que les insectes ne naissent pas par génération spontanée à partir de matières en décomposition à l'aide de ce que nous appelons aujourd'hui des expériences témoins.

Or les intentions et modalités que suivent les savants dans leurs approches expérimentales sont souvent bien différentes de celles qui nous sont familières aujourd'hui. Tout est sujet à études expérimentales, surtout l'histoire naturelle des Anciens. En 1658, par exemple, le père Huet, grande figure de la République des Lettres, jette dans le feu des salamandres d'une espèce normande pour vérifier si cette espèce diffère ou non de celle décrite par Plin et Dioscoride. Et comme les salamandres ne résistent pas à l'épreuve, il en conclut qu'il s'agit bien de deux espèces distinctes.

Par ailleurs, l'expérimentation en tant que telle suscite des débats au XVII^e siècle, car certains déplorent la dimension coercitive qu'y attache Bacon. Pour beaucoup d'auteurs, bousculer la nature, lui extorquer ses secrets par la contrainte, donne des résultats artificiels, bien inférieurs à ceux obtenus par la seule observation d'une nature laissée à son libre cours.

Autre argument clé du discours des Modernes, qui pourrait laisser croire à une rupture par rapport au passé: le recours à la raison. L'expérience est aveugle si elle n'est éclairée par la raison, répète-t-on volontiers. L'expérience et la raison, voilà le leitmotiv des Modernes qui font du recours à cette dernière la principale caractéristique de leur démarche. Or cette idée n'a rien de nouveau. Galien, au I^{er} siècle de notre ère, comme Aristote six siècles avant lui, considère déjà que raison et expérience doivent être les deux piliers de la médecine et des arts. Et pour les scolastiques du Moyen Âge, la nature humaine se distingue de l'animalité par sa rationalité. Il ne faut donc pas croire les Modernes modernes, par exemple Charles Perrault dans son *Parallèle des Anciens et des Modernes* (1688-1697), quand ils ramènent leur querelle avec les partisans des Anciens à celle de la raison contre l'autorité.

UNE ÉMANCIPATION TIMIDE

On le voit, les savants Hippocrate et Aristote (Anciens), Harvey (Moderne ancien) et Descartes (Moderne moderne) occupent toute leur place dans la querelle des Anciens et des Modernes, au même titre qu'Homère et Virgile (Anciens), Boileau (Moderne ancien) et C. Perrault (Moderne moderne) dans la sphère littéraire et artistique. Souvent, les historiens de la littérature voient dans cette confrontation le triomphe des Modernes. Lesquels opposent la liberté intellectuelle de tout un chacun au poids de traditions séculaires mis en avant par leurs adversaires. Or l'histoire des sciences au XVII^e siècle montre que les Modernes, qui mettent beaucoup de temps à croire en eux, peinent à gagner la partie.

SCIENCE CLASSIQUE OU SCIENCE MODERNE?

Au XVII^e siècle, la notion de « science » n'a pas la même signification qu'aujourd'hui. Il faut en effet y inclure des pratiques comme l'astrologie, la chiromancie, la magie, l'alchimie et des objets d'étude tels que la licorne, le centaure ou l'Enfer, qui ne relèvent plus du champ scientifique aujourd'hui. Mieux vaudrait, d'ailleurs, parler de « philosophie naturelle » ou de « physique », comme on le fait volontiers jusqu'au XVIII^e siècle. Si l'on continue à parler de « science » à

l'âge classique, c'est donc uniquement par commodité, mais avec le risque de commettre des anachronismes. Par ailleurs, doit-on parler de science classique ou de science moderne ? Il n'est pas possible de trancher, et les deux dénominations, qui désignent le même objet, se font concurrence dans les écrits des historiens des sciences. Tout au plus pourrait-on dire que le qualificatif « classique » renvoie davantage à la science du XVII^e siècle et qu'il est moins porteur d'enjeux idéologiques que celui de « moderne », qu'on peut opposer à « ancien », comme dans la querelle des Anciens et des Modernes.

La bataille avec les partisans des Anciens, qui voient dans leurs héros des précurseurs en tout des Modernes, est féroce partout en Europe, ainsi qu'en témoignent par exemple *La guerre des auteurs Anciens et Modernes* (1671), de l'avocat Gabriel Guéret, *l'Histoire poétique de la guerre nouvellement déclarée entre les Anciens et les Modernes* (1688), du diplomate François de Callières ou le *Récit véritable, & exact, d'une bataille Entre les Livres anciens & modernes, Donnée Vendredi passé dans la bibliothèque de St. James* (1704), de l'essayiste irlandais Jonathan Swift (voir l'encadré page ci-contre).

À aucun moment, au XVII^e siècle, la science moderne ne semble vraiment s'émanciper de la science antique. Ce n'est que pas à pas, au terme de questionnements, de démarches et de procédures parfois insolites, que les Modernes en viennent à faire une œuvre personnelle. Le XVII^e siècle n'est pas cet âge souvent décrit du rationalisme prenant son essor en rejetant le carcan de l'autorité. Si Bacon répète que la vérité est fille du temps et non de l'autorité, il ne dit pas qu'elle doit être fille de l'expérience. L'expérimentation n'a pas plus de poids que la phrase d'un Ancien, *a fortiori* qu'un passage de la Bible. La science du XVII^e siècle ne désenchant pas brutalement le monde et ne témoigne d'aucune révolution scientifique. Comme Voltaire l'écrit fort justement, « les idées ne marchent pas comme les divinités d'Homère, qui en trois pas traversent le ciel. La raison humaine voyage à petites journées ». ■

BIBLIOGRAPHIE

P. Duris, *Quelle révolution scientifique ? Les sciences de la vie dans la querelle des Anciens et des Modernes (xvi^e-xviii^e siècles)*, Hermann, 2016.

C. Lehner et H. Wendt, *Mechanics in the Querelle des Anciens et des Modernes*, *Isis*, vol. 108 (1), pp. 26-39, 2017.

P. Bullard et A. Tadié (dir.), *Ancients and Moderns in Europe : Comparative Perspectives*, Voltaire Foundation, 2016.

R

ENDEZ-VOUS

P.80 Logique & calcul
 P.86 Art & science
 P.88 Idées de physique
 P.92 Chroniques de l'évolution
 P.96 Science & gastronomie
 P.98 À picorer

LE TOUT EST-IL PLUS QUE LA SOMME DE SES PARTIES?

Mettre à l'épreuve une vieille maxime un peu trop vague est un excellent stimulant mathématique: selon le sens qu'on donne aux mots, le mathématicien trouve que le tout est plus que la somme de ses parties... ou l'inverse!

L'AUTEUR



JEAN-PAUL DELAHAYE
 professeur émérite
 à l'université de Lille
 et chercheur au Centre
 de recherche en
 informatique, signal
 et automatique de Lille
 (Cristal).

Le dernier ouvrage
 de J.-P. Delahaye:
**Mathématiques
 et mystères**,
 une sélection de ses
 chroniques parues
 dans *Pour la Science*
 (Belin, 2016).



La maxime «Le tout est plus que la somme de ses parties» serait due au grand Aristote. Abondamment évoquée, elle est presque toujours applaudie sans sens critique. D'après les spécialistes, on ne trouve pas dans Aristote la phrase tant adulée. Seules certaines considérations du grand philosophe sur ce qu'est une droite évoquent une idée proche. Pour Aristote, la droite géométrique n'est pas composée de points qui seraient mis côte à côte et, ensemble, lui donneraient corps, comme nous le propose aujourd'hui la conception ensembliste. Pour lui, la droite est, en ce sens, plus que la somme de ses parties, les points.

L'intuitionnisme mathématique est une conception philosophique qui veut laisser à nos perceptions intuitives naturelles toute leur importance, sans les réduire à des manipulations symboliques. Elle refuse de traiter l'infini et le continu, donc la droite géométrique, de la manière simplifiée qu'on pratique aujourd'hui et adopte, vis-à-vis du continu, une attitude proche de celle d'Aristote: la droite est bien plus qu'un ensemble de points disposés côte à côte!

Toutefois, cette description de la droite et sa réduction ensembliste à des points est un problème de philosophie des mathématiques, alors que, lorsqu'on évoque le *tout* et la *somme de ses parties*, ce n'est pas à cela qu'on pense. L'idée est plutôt celle de la bicyclette qui est bien plus que la somme de ses composants posés au sol sans ordre: roues, pédales, chaînes, selle, etc. Pour enfourcher l'engin et aller faire un tour, il faut d'abord

assembler soigneusement ses parties, ce qui confère au *tout* des propriétés que ne possède aucun de ses composants. De même, une cellule n'est pas un tas de molécules, et un être humain n'est pas non plus un sac d'organes serrés en vrac.

C'est sans doute à cause de tels exemples que la formule est reprise par toutes sortes de systèmes philosophiques à propos de toutes sortes de sujets. Mentionnons plusieurs de ces idées et théories qui s'appuient sur la maxime.

UNE MAXIME D'ARISTOTE BRANDIE PAR DIVERSES THÉORIES

Le «holisme» du Sud-Africain Jan Christiaan Smuts (1870-1950) voit dans la nature une tendance à former des *touts* plus grands que la somme de leurs parties, en particulier grâce à l'évolution biologique.

L'idée de «synergie» évoque que le résultat d'une action collective est supérieur à la somme des résultats des actions des individus. Elle est évoquée quand plusieurs acteurs travaillant à un même but réussissent à obtenir mieux que ce qu'ils obtiendraient en œuvrant chacun de son côté.

En biologie, et dans l'étude des systèmes complexes, on parle d'«émergence» pour décrire une entité regroupant divers composants où l'on voit apparaître en son sein des propriétés ou des sous-systèmes qui ne figurent dans aucun des composants initiaux.

En psychologie, la Gestalt-thérapie du psychiatre allemand Fritz Perls (1893-1970) défend