

L'avènement du calcul infinitésimal a joué un rôle fondamental dans le développement d'une nouvelle façon de développer la connaissance. La philosophie de la nature, comme on appelait la physique, a d'abord été fondée sur l'étude des textes anciens comme les ouvrages d'Aristote sur la physique, les traités du ciel et du monde, de la génération et de la corruption et les premiers livres des météores qui traitent de tout phénomène découlant de l'interaction des quatre éléments; terre, eau air et feu. La pluie, la neige, les éclairs et les comètes sont quelques-unes des manifestations de cette interaction. Aristote ajoute à ces quatre éléments l'éther qui emplit les espaces célestes. L'éther n'est ni air ni feu et ne semble pas avoir de propriétés particulières, admettre son existence semble n'être qu'une conséquence de l'impossibilité du vide.

Par l'étude des textes anciens, la scolastique avait initialement pour but de concilier l'apport de la philosophie aristotélicienne avec la théologie chrétienne. Tout se déroulait harmonieusement tant que les seuls écrits d'Aristote connus en Occident portaient sur la logique. Ce sont les textes désignés par le titre *Organon* qui signifie « instrument ou outil », c'est l'instrument de construction de la connaissance. Lorsque les textes scientifiques d'Aristote ont été traduits, ils se sont révélés difficilement conciliables avec la théologie chrétienne. Interdits par le concile de 2010, ils furent soumis à l'examen d'une commission par le pape Grégoire IX, en 1231, pour les purger de leurs erreurs.

Aux XV^e et XVI^e siècles, influencée par la scolastique, la démarche de construction de la connaissance scientifique se conforme aux préceptes de la logique d'Aristote. Les savants procèdent déductivement à partir de principes ou axiomes qui sont essentiellement ceux admis par les Anciens. On reconnaît par exemple, l'existence des quatre éléments d'Empédocle et de l'éther aristotélicien, l'explication aristotélicienne de la chute des corps, l'impossibilité du vide, la perfection du monde céleste (NH Aristote), l'univers sphérique et les trajectoires circulaires des planètes avec les ajustements apportés par Hipparque (NH Hipparque02) et Ptolémée (NH Ptolémée01).

Une nouvelle approche de construction du savoir scientifique commence à se manifester au XVI^e siècle avec Galilée (1564-1642) qui fait une étude expérimentale du mouvement (NH Galilée02) et apporte des arguments à la théorie copernicienne par ses observations à la lunette et les conclusions qu'il en tire (NH Galilée03). Cette nouvelle approche, Johannes Kepler (1571-1630) l'applique dans son étude des observations de la planète Mars par Tycho Brahe (NH Brahe01-Brahe02) pour en énoncer ses lois des mouvements planétaires (NH Kepler03-Kepler04).

Dans ses ouvrages, *De dignitate et augmentis scientiarum* (De la dignité et de l'accroissement des savoirs) et *Novum Organum* (nouvel outil), Francis Bacon (1561-1626) présente une réflexion philosophique sur une nouvelle démarche de

construction du savoir scientifique. Il y pose quelques-uns des fondements de la science moderne et de ses méthodes en expliquant comment guider son esprit et progresser dans la science et la connaissance. Il rejette la démarche de construction essentiellement déductive de la connaissance scientifique en application de la logique d'Aristote pour adopter une approche inductive dans laquelle l'expérience contribue de façon importante au développement du savoir (NH Bacon). Dans sa démarche de construction du savoir scientifique, il n'accorde cependant pas de rôle aux mathématiques, le principal outil utilisé par Galilée.

Blaise Pascal en reprenant et en modifiant l'expérience de Torricelli sur la pression atmosphérique (NH Torricelli02) (NH Pascal02-Pascal03), rejette lui aussi le recours aux Anciens pour établir les théories scientifiques :

De même, quand les anciens ont assurés que la nature ne souffrait point de vide, ils ont entendu qu'elle n'en souffrait point dans toutes les expériences qu'ils avaient vues, et ils n'auraient pu sans témérité y comprendre celles qui n'étaient pas en leur connaissance. Que si elles y eussent été, sans doute ils auraient tiré les mêmes conséquences que nous et les auraient par leur aveu autorisées à cette antiquité dont on veut faire aujourd'hui l'unique principe des sciences.

Il met cependant en garde contre le recours à la seule induction pour construire la connaissance.

Pour faire qu'une hypothèse soit évidente, il ne suffit pas que tous les phénomènes connus s'en ensuivent, au lieu que, s'il s'ensuit quelque chose de contraire à un seul des phénomènes, cela suffit pour assurer de sa fausseté.

En juin 1701, Jacques Bernoulli (1654-1705) (NH Bernoulli02) entreprend son troisième mandat comme doyen à l'université de Bâle. À cette occasion, il prononce un discours qui marque le rejet définitif du recours aux Anciens :

... les arcanes des Anciens avaient été déjà plus qu'assez fouillées et épluchées pour que pût être considéré comme inutile le travail qu'on y consacrerait encore, et pourtant, on n'avait rien trouvé chez les Anciens qui montrât une bien grande connaissance de la nature ou pût rassasier un esprit avide de connaissance.

Aujourd'hui, tous les philosophes s'accordent à dire que l'on ne connaît des réalités que les relations qu'elles entretiennent et principalement celles qu'elles entretiennent selon la quantité. Puisque la quantité n'est pas mieux représentée que par ce qu'on appelle les coordonnées d'une courbe quelconque, on ne s'étonnera pas que leur étude mobilise les plus grands mathématiciens.

Galilée avait entrevu que c'est par l'étude des relations numériques que l'on parviendrait à la connaissance de phénomènes scientifiques et non par le recours à l'autorité des Anciens. Dans son discours, Bernoulli déclare que le calcul infinitésimal est l'outil dont il fallait disposer pour mener à bien ce projet.