

DOSSIER N° 5 – LES REPRESENTATIONS DU MONDE / DEcrire, FIGURER, IMAGINER

Sous un second aspect, on s'intéresse aux formes que la représentation du monde et des choses du monde a prises au cours de la période considérée, dans les sciences et la philosophie comme dans les lettres et les arts. A ce titre, on peut être conduit à évoquer par exemple : le développement du livre imprimé, avec ses modes d'illustration, d'organisation et de diffusion ; le goût pour les inventaires du monde, à travers les livres d'histoire naturelle, les atlas terrestres ou célestes et la cartographie, l'idéal encyclopédique, les descriptions exotiques et l'intérêt pour l'extraordinaire ; l'invention de la perspective artificielle en peinture et les enjeux de la représentation dans les arts visuels ; les problématiques de l'imitation en poésie et en littérature, et l'évolution des formes littéraires ; le rôle de l'imagination et l'usage de la fiction dans le développement des savoirs sur la nature et sur l'homme.

CONSIGNES :

1. Le **but de ce cinquième dossier** est de continuer l'investigation philosophique et la lecture des textes en insistant sur les principes de l'argumentation et de la synthèse documentaire. Il est accompagné d'un devoir à rendre à la correction et son étude se conclut par un oral de synthèse. **Les absents à l'oral sont convoqués à un écrit de rattrapage.**
2. La **présentation** doit être soignée ; l'**expression** doit être correcte (attention à la syntaxe et à l'orthographe).
3. Ce devoir est à réaliser en **groupe de trois à cinq membres membres**.
4. Chaque groupe rend **un devoir dactylographié et imprimé** sur lequel figurent les noms et prénoms de ses membres et l'indication de leur classe.
5. **Aucun retard** n'est accepté dans la restitution des copies à la correction. **Présence obligatoire** à l'oral.



plans de François Mansart, sera le joyau de cet enclos. Pourtant, ce n'est pas pour la beauté architecturale que le couvent se distingua, mais par son bouillonnement intellectuel et surtout sa riche bibliothèque (26 000 volumes) où le père Marin Mersenne recevait les savants.

Philosophe et religieux français, Marin Mersenne (1588 – 1648) est l'une des figures les plus influentes de la révolution scientifique du XVIIe siècle, au sein de laquelle il a joué un rôle considérable de témoin et d'animateur.

Mersenne a fait ses classes de grammaire au collège du Mans. En janvier 1604, les jésuites ouvrent le collège de la Flèche dont il est l'un des premiers élèves (Descartes y arrive après Pâques 1604). De 1609 à 1611, il suit des cours à la Sorbonne et au Collège royal. Le 16 juillet 1611, il prend l'habit au couvent des Minimes de la place Royale et reçoit les ordres sacrés le 17 juillet 1612. De 1615 à 1618, il est professeur au Collège des Minimes à Nevers, avant de retourner au couvent de la place Royale.

Dans ses lettres, il pose de nombreux problèmes scientifiques à ses correspondants, ce qui constitue un excellent ferment pour l'activité des savants et provoque la publication de bien des œuvres (en plus de disputes et chocs d'idées). Il devient le premier vulgarisateur des mathématiques et de la physique (*Synopsis mathematica*, 1626), mêlant des textes anciens et des traités inédits qu'il commente. Gassendi est son plus ancien et plus cher ami. En sciences, il s'en tient à des expérimentations très minutieuses, à des faits positifs, s'interdisant tout système métaphysique. Il fait également des recherches sur l'acoustique (1627). En 1634, il formule des règles précises de la méthode scientifique (*Questions inouyes ou Récréation des Scavans*). Il soutient Galilée, même après sa condamnation. Il provoque le débat jusqu'à l'impair (dispute entre Descartes, Fermat et Roberval en 1638 ; divulgation à bien des gens du manuscrit de Descartes des *Méditations*). En 1635, il réalise son projet d'organiser le travail scientifique collectif, créant et animant l'*Academia parisensis*, où on préfère des vérités démontrées à l'autorité des auteurs anciens. Cette institution informelle préfigure la future Académie des sciences, créée par Colbert en 1666.

L'ordre mendiant des Minimes fut fondé en Calabre en 1436 par saint François de Paul (1416-1507). Son nom latin, *Ordo Minimorum*, signifie « les plus petits des hommes », car l'humilité et la charité sont la vocation de ces religieux vêtus d'une longue robe noire. Les Minimes s'installèrent à Chaillot en 1493, à Vincennes en 1585, mais voulaient s'établir à Paris. Le 19 juillet 1610, ils purent acquérir une partie des jardins de l'ancien palais des Tournelles, et, le 18 septembre 1611, poser la première pierre de leur église, grâce à de nombreux dons, notamment de Marie de Médicis, fervente catholique. A deux pas de la place Royale (actuelle place des Vosges), alors en pleine construction, les Minimes achetèrent deux toises de terrain pour y construire un couvent avec une chapelle et quelques bâtiments de première nécessité. Une vaste église, dont la construction commence en 1657 sur les



A l'occasion de ce cinquième dossier, nous faisons la connaissance de trois jeunes novices imaginaires du couvent des Minimes : Hilarion, Anne et Aloïs, brillants jeunes gens qui ont décidé de suivre l'exemple de l'ascétisme intellectuel du Révérend Père Mersenne.

Nous sommes en 1635. Mersenne vient de créer l'Académie parisensis. A une époque où la presse scientifique n'existe pas, cette académie est le centre d'un réseau d'échange d'informations, prémisses de la future Académie des sciences. En témoigne la très volumineuse correspondance de Mersenne avec d'autres mathématiciens et scientifiques de nombreux pays, comme Descartes, Gassendi, Fermat, Peiresc, Wendelin, Bouillaud, Torricelli, etc. L'Académie de Mersenne se tient dans les maisons de chacun de ses membres, puis, ne pouvant se déplacer qu'avec difficulté, le père minime reçoit ses savants amis de façon informelle mais à des jours fixés à l'avance. Il a près de cent quarante correspondants et, par le biais de l'échange épistolaire, les fait connaître les uns aux autres. Dans le but de faire progresser la connaissance, il ne craint pas de provoquer des disputes entre ses savants amis pour qu'ils puissent confronter leurs points de vue respectifs, ce qui peut être l'origine de querelles violentes, n'hésitant pas, par exemple, à divulguer des lettres sans l'accord de leur expéditeur. On compte, dans cette Académie, nombre de mathématiciens, mais aussi quelques astronomes, des philosophes, des imprimeurs, des jésuites (Pierre Bourdin), des médecins, des ingénieurs, des artisans et surtout Pierre Hérigone, Christian Huygens, Etienne et Blaise Pascal, le fidèle Gassendi, Hobbes, Mydorge, Roberval, et nombre d'autres grands esprits de ce siècle.



Rendons hommage à nos trois novices : si Mersenne peut se targuer d'être « la boîte aux lettres de l'Europe savante », comme on le surnommait, c'est parce que Hilarion, Anne et Aloïs s'échinent à recopier les lettres reçues pour que Mersenne les envoie à d'autres (admettons que cette affirmation soit un peu fantaisiste, mais elle est le moyen d'organiser les conditions de l'oral d'entraînement du DM5, ce que comprendront les mânes des membres de l'Académie parisensis). Ils sont donc au courant de tout ce qui se trame dans la cellule de Mersenne. Ils ont entendu les discussions à propos du procès de Galilée ; ils ont été avertis du génie précoce du fils d'Etienne Pascal (à onze ans, en 1634, le jeune Pascal vient d'écrire un *Traité des sons* qui a fait grand bruit, et nos trois novices sont éblouis par le talent de ce garçon plus jeune qu'eux) ; ils savent que Descartes vient de renoncer à publier son *Traité du monde*. Ils ont appris que le Saint-Office, le 24 février 1616, avait condamné les propositions affirmant l'immobilité du soleil et le mouvement terrestre, qu'en 1620, un décret de la Congrégation des cardinaux avait autorisé de supposer le mouvement de la Terre par hypothèse, à condition que l'analyse soit effectuée dans une perspective purement mathématique, et surtout que Galilée a été condamné le 22 juin 1633.

Jean-Robert Armogathe indique, en se fondant sur les *Annales des Minimes* rédigées en 1756, que « le couvent n'avait pas de parloir avant 1753, et comme les étrangers n'avaient pas accès aux cellules, Mersenne devait recevoir ses visiteurs dans l'une des trois salles de la porterie [qui] offraient l'intérêt, du reste, d'avoir des cheminées ». Quant à la bibliothèque, bien qu'ouverte à tous les savants, elle ne disposait pas d'un bâtiment propre, si bien que les livres avaient été placés dans des cloisons fabriquées tout exprès « dans les deux côtés des tribunes de l'église ».

Les mathématiciens de L'Académie parisienne ne pouvaient se réunir régulièrement et tous ensemble au sein du couvent des Minimes, ce qui ne les empêchait pas d'y rencontrer Mersenne, séparément ou en petit comité, pour y tenir des conférences. Cornelis de Waard, dans sa « Note sur la vie de Mersenne » qui ouvre la correspondance du Minime, l'explique : « Les visites de tous ces personnages étaient, il faut le remarquer d'abord, d'un caractère plus intime que les réunions de savants, dont Mersenne prônait depuis si longtemps l'utilité, et qui trouvaient ailleurs des asiles ». On trouve toutefois une opinion différente exprimée par Armand Beaulieu (auteur de *Mersenne, le grand minime*) qui écrit : « Ces réunions de Mersenne qui se tenaient après la messe conventuelle du dimanche ou d'autres jours de la semaine (qui ont varié) durent devenir plus nombreuses suivant les circonstances. C'est ainsi que Mersenne emploie le nous du pluriel pour indiquer un travail plus intense au moment des disputes sur la cycloïde ou des recherches sur le vide ».



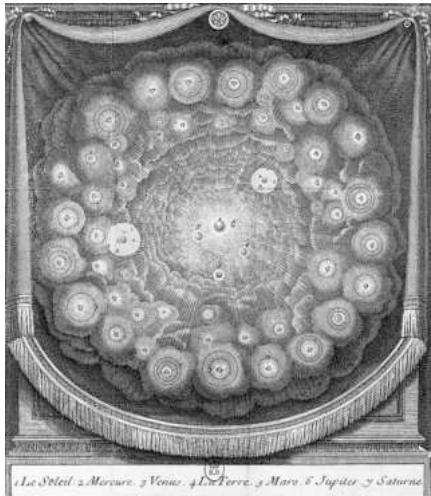
Oral de synthèse :

Nous retrouvons donc nos trois novices cachés près d'une des tribunes de l'église, où ils font mine de dépoussiérer les livres en sirotant le vin de messe qu'ils ont trouvé dans la sacristie (il faut bien se réchauffer un peu après avoir traduit du latin). Ils discutent ensemble de la question suivante, qu'ils vont évidemment traiter selon une réflexion en trois parties, tant ils sont aguerris aux règles rhétoriques classiques (minime un jour, minime toujours !) :

Faut-il se fier à la tradition ?

Question d'interprétation philosophique :

Les Entretiens sur la pluralité des mondes est un essai sur l'astronomie publié par Fontenelle en 1686. L'ouvrage se compose de six soirées et autant de leçons sur les travaux de Descartes et Copernic, données à une marquise. Fontenelle est un des initiateurs de l'esprit de vulgarisation scientifique qui sera poursuivi par les Encyclopédistes du XVIII^e siècle. Jusqu'ici, les ouvrages scientifiques étaient en latin et destinés aux érudits, et Fontenelle tente de changer cet état de fait. A la fin du XVII^e siècle, l'héliocentrisme n'est pas encore très connu du public cultivé, qui en reste au géocentrisme de Ptolémée : cet ouvrage est un des premiers à tenter d'exposer le système de Copernic.



« Figurez-vous un Allemand nommé Copernic, qui fait main basse sur tous ces cercles différents, et sur tous ces cieux solides qui avaient été imaginés par l'Antiquité. Il détruit les uns, il met les autres en pièces. Saisi d'une noble fureur d'astronome, il prend la Terre et l'envoie bien loin du centre de l'univers, où elle s'était placée, et dans ce centre, il y met le Soleil, à qui cet honneur était bien mieux dû. Les planètes ne tournent plus autour de la Terre, et ne l'enferment plus au milieu du cercle qu'elles décrivent. Si elles nous éclairent, c'est en quelque sorte par hasard, et parce qu'elles nous rencontrent en leur chemin. Tout tourne présentement autour du Soleil, la Terre y tourne elle-même, et pour la punir du long repos qu'elle s'était attribué, Copernic la charge le plus qu'il peut de tous les mouvements qu'elle donnait aux planètes et aux cieux. Enfin de tout cet équipage céleste dont cette petite Terre se faisait accompagner et environner, il ne lui est demeuré que la Lune qui tourne encore autour d'elle.

Attendez un peu, dit la Marquise, il vient de vous prendre un enthousiasme qui vous a fait expliquer les choses si pompeusement, que je ne crois pas les avoir entendues. Le Soleil est au centre de l'univers, et là il est immobile, après lui, qu'est-ce qui suit ?

C'est Mercure, répondis-je, il tourne autour du Soleil, en sorte que le Soleil est à peu près le centre du cercle que Mercure décrit. Au-dessus de Mercure est Vénus, qui tourne de même autour du Soleil. Ensuite vient la Terre qui, étant plus élevée

que Mercure et Vénus, décrit autour du Soleil un plus grand cercle que ces planètes. Enfin suivent Mars, Jupiter, Saturne, selon l'ordre où je vous les nomme ; et vous voyez bien que Saturne doit décrire autour du Soleil le plus grand cercle de tous ; aussi emploie-t-il plus de temps qu'aucune autre planète à faire sa révolution.

Et la Lune, vous l'oubliez, interrompit-elle.

Je la retrouverai bien repris-je. La Lune tourne autour de la Terre et ne l'abandonne point ; mais comme la Terre avance toujours dans le cercle qu'elle décrit autour du Soleil, la Lune la suit, en tournant toujours autour d'elle ; et si elle tourne autour du Soleil, ce n'est que pour ne point quitter la Terre.

Je vous entends, répondit-elle, et j'aime la Lune, de nous être restée lorsque toutes les autres planètes nous abandonnaient. Avouez que si votre Allemand eût pu nous la faire perdre, il l'aurait fait volontiers ; car je vois dans tout son procédé qu'il était bien mal intentionné pour la Terre.

Je lui sais bon gré, répliquai-je, d'avoir rabattu la vanité des hommes, qui s'étaient mis à la plus belle place de l'univers, et j'ai du plaisir à voir présentement la Terre dans la foule des planètes.

Bon, répondit-elle, croyez-vous que la vanité des hommes s'étende jusqu'à l'astronomie ? Croyez-vous m'avoir humiliée, pour m'avoir appris que la Terre tourne autour du Soleil ? Je vous jure que je ne m'en estime pas moins.

Mon Dieu, Madame, repris-je, je sais bien qu'on sera moins jaloux du rang qu'on tient dans l'univers, que de celui qu'on croit devoir tenir dans une chambre, et que la préséance de deux planètes ne sera jamais une si grande affaire, que celle de deux ambassadeurs. Cependant la même inclination qui fait qu'on veut avoir la place la plus honorable dans une cérémonie, fait qu'un philosophe dans un système se met au centre du monde, s'il peut. Il est bien aisé que tout soit fait pour lui ; il suppose peut-être sans s'en apercevoir ce principe qui le flatte, et son cœur ne laisse pas de s'intéresser à une affaire de pure spéculation.

Franchement, répliqua-t-elle, c'est là une calomnie que vous avez inventée contre le genre humain. On n'aurait donc jamais dû recevoir le système de Copernic, puisqu'il est si humiliant.

Aussi, repris-je, Copernic lui-même se défiait-il fort du succès de son opinion. Il fut très longtemps à ne la vouloir pas publier. Enfin il s'y résolut, à la prière de gens très considérables ; mais aussi le jour qu'on lui apporta le premier exemplaire imprimé de son livre, savez-vous ce qu'il fit ? il mourut. Il ne voulut point essuyer toutes les contradictions qu'il prévoyait, et se tira habilement d'affaire. »

Fontenelle, *Entretiens sur la pluralité des mondes*, premier soir

Question d'interprétation philosophique : Qui y a-t-il d'humiliant à apprendre ?



En écho... pour mieux comprendre...

L'investigation que Pascal a consacrée à la question du vide se situe en 1651, année où il esquisse sa *Préface pour un Traité du vide*. Ces différents écrits ont été composés durant une période d'incertitude politique, sur fond de guerre civile, et à un moment où, après la mort du père, Etienne, la famille Pascal, qui avait joué un rôle si important dans l'histoire personnelle et dans la formation du jeune Blaise, commence à se décomposer. Ceci explique, du moins en partie, le ton lucide et sombre, tranchant et exalté de leur exposition.

Les fragments de la *Préface au Traité du vide* ont été conservés par des copies d'époque effectuées à partir d'un original qui avait vraisemblablement été dicté (il ne faut donc pas être troublé par les lacunes qui émaillent le texte). Ces fragments ont été publiés pour la première fois en 1779 sous le titre *De l'autorité en matière de philosophie*. Ils ne font que très ponctuellement allusion, dans les tout derniers paragraphes du texte, au problème du vide. Ils proposent, en marge de ce problème auquel devait être consacré le traité pour lequel cette préface a été écrite, une réflexion sur les problèmes généraux de la connaissance et de son histoire. S'en dégage une élucidation du rapport des modernes aux anciens, près de quarante ans avant le déclenchement officiel, en 1687, de la fameuse querelle éponyme. Pascal y prend ainsi position par anticipation, en expliquant qu'on peut parfaitement être moderne sans rejeter les anciens, en maintenant intact le respect qu'on leur doit, position dont le caractère paradoxal est souligné par la formule sur laquelle se conclut le texte.



« Le respect que l'on porte à l'Antiquité est aujourd'hui à tel point, dans les matières où il doit avoir moins de force, que l'on se fait des oracles de toutes ses pensées, et des mystères même de ses obscurités ; que l'on ne peut plus avancer de nouveautés sans péril, et que le texte d'un auteur suffit pour détruire les plus fortes raisons.

Ce n'est pas que mon intention soit de corriger un vice par un autre, et de ne faire nulle estime des anciens, parce que l'on en fait trop. Je ne prétends pas bannir leur autorité pour relever le raisonnement tout seul, quoique l'on veuille établir leur autorité seule au préjudice du raisonnement...

Pour faire cette importante distinction avec attention, il faut considérer que les unes dépendent seulement de la mémoire et sont purement historiques, n'ayant pour objet que de savoir ce que les auteurs ont écrit ; les autres dépendent seulement du raisonnement, et sont entièrement dogmatiques, ayant pour objet de chercher et découvrir les vérités cachées. Celles de la première sorte sont bornées, autant que les livres dans lesquels elles sont contenues.

C'est suivant cette distinction qu'il faut régler différemment l'étendue de ce respect. Le respect que l'on doit avoir pour...

Dans les matières où l'on recherche seulement de savoir ce que les auteurs ont écrit, comme dans l'histoire, dans la géographie, dans la jurisprudence, dans les langues et surtout dans la théologie, et enfin dans toutes celles qui ont pour principe, ou le fait simple, ou l'institution divine ou humaine, il faut nécessairement recourir à leurs livres, puisque tout ce que l'on en peut savoir y est contenu, d'où il est évident que l'on peut en avoir la connaissance entière et qu'il n'est pas possible d'y rien ajouter.

S'il s'agit de savoir qui fut le premier roi des Français ; en quel lieu les géographes placent le premier méridien ; quels mots sont usités dans une langue morte, et toutes les choses de cette nature, quels autres moyens que les livres pourraient nous y conduire ? Et qui pourra rien ajouter de nouveau à ce qu'ils nous en apprennent, puisqu'on ne veut savoir que ce qu'ils contiennent ? C'est l'autorité seule qui nous en peut éclaircir. Mais où cette autorité a la principale force, c'est dans la théologie, parce qu'elle y est inséparable de la vérité, et que nous ne la connaissons que par elle : de sorte que pour donner la certitude entière des matières les plus incompréhensibles à la raison, il suffit de les faire voir dans les livres sacrés (comme, pour montrer l'incertitude des choses les plus vrai semblables, il faut seulement faire voir qu'elles n'y sont pas comprises) ; parce que ses principes sont au-dessus de la nature et de la raison, et que, l'esprit de l'homme étant trop faible pour y arriver par ses propres efforts ; il ne peut parvenir à ces hautes intelligences, s'il n'y est porté par une force toute-puissante et surnaturelle.

Il n'en est pas de même des sujets qui tombent sous le sens ou sous le raisonnement : l'autorité y est inutile ; la raison seule a lieu d'en connaître. Elles ont leurs droits séparés : l'une avait tantôt tout l'avantage ; ici l'autre règne à son tour. Mais comme les sujets de cette sorte sont proportionnés à la portée de l'esprit, il trouve une liberté tout entière de s'y étendre ; sa fécondité inépuisable produit continuellement, et ses inventions peuvent être tout en semble sans fin et sans interruption...

C'est ainsi que la géométrie, l'arithmétique, la musique, la physique, la médecine, l'architecture, et toutes les sciences qui sont soumises à l'expérience et au raisonnement, doivent être augmentées pour devenir parfaites. Les anciens les ont trouvées seulement ébauchées par ceux qui les ont précédés ; et nous les laisserons à ceux qui viendront après nous en un état plus accompli que nous ne les avons reçues. Comme leur perfection dépend du temps et de la peine, il est évident qu'encore que notre peine et notre temps nous fussent moins acquis que leurs travaux, séparés des nôtres, tous deux néanmoins joints ensemble doivent avoir plus d'effet que chacun en particulier.

L'éclaircissement de cette différence doit nous faire plaindre l'aveuglement de ceux qui apportent la seule autorité pour preuve dans les matières physiques, au lieu du raisonnement ou des expériences ; et nous donner de l'horreur pour la malice des autres, qui emploient le raisonnement seul dans la théologie au lieu de l'autorité de l'écriture et des Pères. Il faut relever le courage de ces gens timides qui n'osent rien inventer en physique, et confondre l'insolence de ces témoaires qui produisent des nouveautés en théologie. Cependant le malheur du siècle est tel, qu'on voit beaucoup d'opinions nouvelles en théologie, inconnues à toute l'antiquité, soutenues avec obstination et reçues avec applaudissement ; au lieu que celles qu'on produit dans la physique, quoi qu'en petit nombre, semblent devoir être convaincues de fausseté dès qu'elles choquent tant soit peu les opinions reçues : comme si le respect qu'on a pour les anciens philosophes était de devoir, et que celui que l'on porte aux plus anciens des Pères était seulement de bienséance ! Je laisse aux personnes judicieuses à remarquer l'importance de cet abus qui pervertit l'ordre des sciences avec tant d'injustice ; et je crois qu'il y en aura peu qui ne souhaitent que cette... s'applique à d'autres matières, puisque les inventions nouvelles sont infailliblement des erreurs dans les matières que l'on profane impunément ; et qu'elles sont absolument nécessaires pour la perfection de tant d'autres sujets incomparablement plus bas, que toutefois on n'oserait toucher.

Partageons avec plus de justice notre crédulité et notre défiance, et bornons ce respect que nous avons pour les anciens. Comme la raison le fait naître, elle doit aussi le mesurer ; et considérons que, s'ils fussent demeurés dans cette retenue de n'oser rien ajouter aux connaissances qu'ils avaient reçues, et que ceux de leur temps eussent fait la même difficulté de recevoir les nouveautés qu'ils leur offraient, ils se seraient privés eux-mêmes et leur postérité du fruit de leurs inventions. Comme ils ne se sont servis de celles qui leur avaient été laissées que comme de moyens pour en avoir de nouvelles, et que cette heureuse hardiesse leur avait ouvert le chemin aux grandes choses, nous devons prendre celles qu'ils nous ont acquises de la même sorte, et à leur exemple en faire les moyens et non pas la fin de notre étude, et ainsi tâcher de les surpasser en les imitant. Car qu'y a-t-il de plus injuste que de traiter nos anciens avec plus de retenue que n'ont fait ceux qui les ont précédés, et d'avoir pour eux ce respect inviolable qu'ils n'ont mérité de nous que parce qu'ils n'en ont pas eu un pareil pour ceux qui ont eu sur eux le même avantage ?...

Les secrets de la nature sont cachés ; quoiqu'elle agisse toujours, on ne découvre pas toujours ses effets : le temps les révèle d'âge en âge, et quoique toujours égale en elle-même, elle n'est pas toujours également connue. Les expériences qui nous en donnent l'intelligence multiplient continuellement ; et, comme elles sont les seuls principes de la physique, les conséquences multiplient à proportion. C'est de cette façon que l'on peut aujourd'hui prendre d'autres sentiments et de nouvelles opinions sans mépriser... et sans ingratitudine, puisque les premières connaissances qu'ils nous ont données ont servi de degrés aux nôtres, et que dans ces avantages, nous leur sommes redevables de l'ascendant que nous avons sur eux ; parce que, s'étant élevés jusqu'à un certain degré où ils nous ont portés, le moindre effort nous fait monter plus haut ; et avec moins de peine et moins de gloire nous nous trouvons au-dessus d'eux. C'est de là que nous pouvons découvrir des choses qu'il

leur était impossible d'apercevoir. Notre vue a plus d'étendue, et, quoi qu'ils connaissent aussi bien que nous tout ce qu'ils pouvaient remarquer de la nature, ils n'en connaissaient pas tant néanmoins, et nous voyons plus qu'eux.

Cependant il est étrange de quelle sorte on révère leurs sentiments. On fait un crime de les contredire et un attentat d'y ajouter, comme s'ils n'avaient plus laissé de vérités à connaître. N'est-ce pas là traiter indignement la raison de l'homme, et la mettre en parallèle avec l'instinct des animaux, puisqu'on en ôte la principale différence, qui consiste en ce que les effets du raisonnement augmentent sans cesse, au lieu que l'instinct demeure toujours dans un état égal ? Les ruches des abeilles étaient aussi bien mesurées il y a mille ans qu'aujourd'hui, et chacune d'elles forme cet hexagone aussi exactement la première fois que la dernière. Il en est de même de tout ce que les animaux produisent par ce mouvement occulte. La nature les instruit à mesure que la nécessité les presse ; mais cette science fragile se perd avec les besoins qu'ils en ont : comme ils la reçoivent sans étude, ils n'ont pas le bonheur de la conserver ; et toutes les fois qu'elle leur est donnée, elle leur est nouvelle, puisque, la nature n'ayant pour objet que de maintenir les animaux dans un ordre de perfection bornée, elle leur inspire cette science nécessaire, toujours égale, de peur qu'ils ne tombent dans le dépitissement, et ne permet pas qu'ils y ajoutent, de peur qu'ils ne passent les limites qu'elle leur a prescrites. Il n'en est pas de même de l'homme, qui n'est produit que pour l'infini. Il est dans l'ignorance au premier âge de sa vie ; mais il s'instruit sans cesse dans son progrès : car il tire avantage non seulement de sa propre expérience, mais encore de celle de ses prédecesseurs, parce qu'il garde toujours dans sa mémoire les connaissances qu'il s'est une fois acquises, et que celles des anciens lui sont toujours présentes dans les livres qu'ils en ont laissés. Et comme il conserve ces connaissances, il peut aussi les augmenter facilement ; de sorte que les hommes sont aujourd'hui en quelque sorte dans le même état où se trouveraient ces anciens philosophes, s'ils pouvaient avoir vieilli jusqu'à présent, en ajoutant aux connaissances qu'ils avaient, celles que leurs études auraient pu leur acquérir à la faveur de tant de siècles. De là vient que, par une prérogative particulière, non seulement chacun des hommes s'avance de jour en jour dans les sciences, mais que tous les hommes ensemble y font un continual progrès à mesure que l'univers vieillit, parce que la même chose arrive dans la succession des hommes que dans les âges différents d'un particulier. De sorte que toute la suite des hommes, pendant le cours de tant de siècles, doit être considérée comme un même homme qui subsiste toujours et qui apprend continuellement : d'où l'on voit avec combien d'injustice nous respectons l'antiquité dans ses philosophes : car, comme la vieillesse est l'âge le plus distant de l'enfance, qui ne voit que la vieillesse dans cet homme universel ne doit pas être cherchée dans les temps proches de sa naissance, mais dans ceux qui en sont les plus éloignés ? Ceux que nous appelons anciens étaient véritablement nouveaux en toutes choses, et formaient l'enfance des hommes proprement ; et comme nous avons joint à leurs connaissances l'expérience des siècles qui les ont suivis, c'est en nous que l'on peut trouver cette antiquité que nous revêrons dans les autres.

Ils doivent être admirés dans les conséquences qu'ils ont bien tirées du peu de principes qu'ils avaient, et ils doivent être excusés dans celles où ils ont plutôt manqué du bonheur de l'expérience que de la force du raisonnement.

Car n'étaient-ils pas excusables dans la pensée qu'ils ont eue pour la voie de lait, quand, la faiblesse de leurs yeux n'ayant pas encore reçu le secours de l'artifice, ils ont attribué cette couleur à une plus grande solidité en cette partie du ciel qui renvoie la lumière avec plus de force ? Mais ne serions-nous pas inexcusables de demeurer dans la même pensée, maintenant qu'aidés des avantages que nous donne la lunette d'approche, nous y avons découvert une infinité de petites étoiles, dont la splendeur plus abondante nous a fait reconnaître quelle est la véritable cause de cette blancheur ?

N'avaient-ils pas aussi sujet de dire que tous les corps corruptibles étaient renfermés dans la sphère du ciel de la lune, lorsque durant le cours de tant de siècles ils n'avaient point encore remarqué de corruptions ni de générations hors de cet espace ? Mais ne devons-nous pas assurer le contraire, lorsque toute la terre a vu sensiblement des comètes s'enflammer et disparaître bien loin au-delà de cette sphère ?

C'est ainsi que, sur le sujet du vide, ils avaient droit de dire que la nature n'en souffrait point, parce que toutes leurs expériences leur avaient toujours fait remarquer qu'elle l'abhorrait et ne le pouvait souffrir. Mais si les nouvelles expériences leur avaient été connues, peut-être auraient-ils trouvé sujet d'affirmer ce qu'ils ont eu sujet de nier par là que le vide n'avait point encore paru. Aussi dans le jugement qu'ils ont fait que la nature ne souffrait point de vide, ils n'ont entendu parler de la nature qu'en l'état où ils la connaissaient ; puisque, pour le dire généralement, ce ne serait assez de l'avoir vu constamment en cent rencontres, ni en mille, ni en tout autre nombre, quelque grand qu'il soit ; puisque, s'il restait un seul cas à examiner, ce seul suffirait pour empêcher la définition générale, et si un seul était contraire, ce seul... Car dans toutes les matières dont la preuve consiste en expériences et non en démonstrations, on ne peut faire aucune assertion universelle que par la générale énumération de toutes les parties et de tous les cas différents. C'est ainsi que quand nous disons que le diamant est le plus dur de tous les corps, nous entendons de tous les corps que nous connaissons, et nous ne pouvons ni ne devons y comprendre ceux que nous ne connaissons point ; et quand nous disons que l'or est le plus pesant de tous les corps, nous serions téméraires de comprendre dans cette proposition générale ceux qui ne sont point encore en notre connaissance, quoiqu'il ne soit pas impossible qu'ils soient en nature. De même quand les anciens ont assuré 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 de cette antiquité dont on veut faire aujourd'hui l'unique principe des sciences.

C'est ainsi que, sans les contredire, nous pouvons assurer le contraire de ce qu'ils disaient, et, **quelque force enfin qu'aït cette antiquité, la vérité doit toujours avoir l'avantage, quoique nouvellement découverte, puisqu'elle est toujours plus ancienne que toutes les opinions qu'on en a eues, et que ce serait ignorer sa nature de s'imaginer qu'elle ait commencé d'être au temps qu'elle a commencé d'être connue. »**

Pascal, *Préface inachevée au Traité du vide*



« Mais, sitôt que j'ai eu acquis quelques notions générales touchant la physique, et que, commençant à les éprouver en diverses difficultés particulières, j'ai remarqué jusques où elles peuvent conduire, et combien elles diffèrent des principes dont on s'est servi jusques à présent, j'ai cru que je ne pouvais les tenir cachées sans pécher grandement contre la loi qui nous oblige à procurer autant qu'il est en nous le bien général de tous les hommes : car elles m'ont fait voir qu'il est possible de parvenir à des connaissances qui soient fort utiles à la vie et qu'au lieu de cette philosophie spéculative qu'on enseigne dans les écoles, on en peut trouver une pratique, par laquelle, connaissant la force et les actions du feu, de l'eau, de l'air, des astres, des cieux, et de tous les autres corps qui nous environnent, aussi distinctement que nous connaissons les divers métiers de nos artisans, nous les pourrions employer en même façon à tous les usages auxquels ils sont propres, et ainsi nous rendre comme maîtres et possesseurs de la nature. Ce qui n'est pas seulement à désirer pour l'invention d'une infinité d'artifices, qui feraient qu'on jouirait sans aucune peine des fruits de la terre et de toutes les commodités qui s'y trouvent, mais principalement aussi pour la conservation de la santé, laquelle est sans doute le premier bien et le fondement de tous les autres biens de cette vie ; car même l'esprit dépend si fort du tempérament et de la disposition des organes du corps, que, s'il est possible de trouver quelque moyen qui rende communément les hommes plus sages et plus habiles qu'ils n'ont été jusques ici, je crois que c'est dans la médecine qu'on doit le chercher. »

Descartes, *Discours de la méthode*, sixième partie



« Depuis trois ou quatre cents ans que les habitants de l'Europe inondent les autres parties du monde et publient sans cesse de nouveaux recueils de voyages et de relations, je suis persuadé que nous ne connaissons d'hommes que les seuls Européens ; encore paraît-il aux préjugés ridicules qui ne sont pas éteints, même parmi les gens de lettres, que chacun ne fait guère sous le nom pompeux d'étude de l'homme que celle des hommes de son pays. Les particuliers ont beau aller et venir, il semble que la philosophie ne voyage point, aussi celle de chaque peuple est-elle peu propre pour un autre. La cause de ceci est manifeste, au moins pour les contrées éloignées : il n'y a guère que quatre sortes d'hommes qui fassent des voyages de long cours ; les marins, les marchands, les soldats et les missionnaires. Or, on ne doit guère s'attendre que les trois premières classes fournissent de bons observateurs et quant à ceux de la quatrième, occupés de la vocation sublime qui les appelle, quand ils ne seraient pas sujets à des préjugés d'état comme tous les autres, on doit croire qu'ils ne se livreraient pas volontiers à des recherches qui paraissent de pure curiosité et qui les détourneraient des travaux plus importants auxquels ils se destinent. D'ailleurs, pour prêcher utilement l'Evangile, il ne faut que du zèle et Dieu donne le reste, mais pour étudier les hommes il faut des talents que Dieu ne s'engage à donner à personne et qui ne sont pas toujours le partage des saints. On n'ouvre pas un livre de voyages où l'on ne trouve des descriptions de caractères et de mœurs ; mais on est tout étonné d'y voir que ces gens qui ont tant décrété de choses, n'ont dit que ce que chacun savait déjà, n'ont su apercevoir à l'autre bout du monde que ce qu'il n'eût tenu qu'à eux de remarquer sans sortir de leur rue, et que ces traits vrais qui distinguent les nations, et qui frappent les yeux faits pour voir ont presque toujours échappé aux leurs. De là est venu ce bel adage de morale, si rebattu par la tourbe philosophesque, que les hommes sont partout les mêmes, qu'ayant partout les mêmes passions et les mêmes vices, il est assez inutile de chercher à caractériser les différents peuples ; ce qui est à peu près aussi bien raisonné que si l'on disait qu'on ne saurait distinguer Pierre d'avec Jacques, parce qu'ils ont tous deux un nez, une bouche et des yeux.

Ne verra-t-on jamais renaître ces temps heureux où les peuples ne se mêlaient point de philosopher, mais où les Platon, les Thalès et les Pythagore, épri d'un ardent désir de savoir, entreprenaient les plus grands voyages uniquement pour s'instruire, et allaient au loin secouer le joug des préjugés nationaux, apprendre à connaître les hommes par leurs conformités et par leurs différences et acquérir ces connaissances universelles qui ne sont point celles d'un siècle ou d'un pays exclusivement mais qui, étant de tous les temps et de tous les lieux, sont pour ainsi dire la science commune des sages ?

On admire la magnificence de quelques curieux qui ont fait ou fait faire à grands frais des voyages en Orient avec des savants et des peintres, pour y dessiner des masures et déchiffrer ou copier des inscriptions : mais j'ai peine à concevoir comment dans un siècle où l'on se pique de belles connaissances il ne se trouve pas deux hommes bien unis, riches, l'un en argent, l'autre en génie, tous deux aimant la gloire et aspirant à l'immortalité, dont l'un sacrifice vingt mille écus de son bien et l'autre dix ans de sa vie à un célèbre voyage autour du monde ; pour y étudier, non toujours des pierres et des plantes, mais une fois les hommes et les mœurs, et qui, après tant de siècles employés à mesurer et considérer la maison, s'avisen enfin d'en vouloir connaître les habitants. Les académiciens qui ont parcouru les parties septentrionales de l'Europe et méridionales de l'Amérique avaient plus pour objet de les visiter en géomètres qu'en philosophes. Cependant, comme ils étaient à la fois l'un et l'autre, on ne peut pas regarder comme tout à fait inconnues les régions qui ont été vues et décrites par les La Condamine et les Maupertuis. Le joaillier Chardin, qui a voyagé comme Platon, n'a rien laissé à dire sur la Perse ; la Chine paraît avoir été bien observée par les Jésuites. Kempfer donne une idée passable du peu qu'il a vu dans le Japon. À ces relations près, nous ne connaissons point les peuples des Indes orientales, fréquentées uniquement par des Européens plus curieux de remplir leurs bourses que leurs têtes. L'Afrique entière et ses nombreux habitants, aussi singuliers par leur caractère que par leur couleur, sont encore à examiner ; toute la terre est couverte de nations dont nous ne connaissons que les noms, et nous nous mêlons de juger le genre humain ! Supposons un Montesquieu, un Buffon, un Diderot, un Duclos, un d'Alembert, un Condillac, ou des hommes de cette trempe, voyageant pour instruire leurs compatriotes, observant et décrivant comme ils savent faire, la Turquie, l'Egypte, la Barbarie, l'empire de Maroc, la Guinée, le pays des Cafres, l'intérieur de l'Afrique et ses côtes orientales, les Malabares, le Mogol, les rives du Gange, les royaumes de Siam, de Pegu et d'Ava, la Chine, la Tartarie, et surtout le Japon ; puis dans l'autre hémisphère le Mexique, le Pérou, le Chili, les Terres magellaniques, sans oublier les Patagons vrais ou faux, le Tucuman, le Paraguay s'il était possible, le Brésil, enfin les Caraïbes, la Floride et toutes les contrées sauvages, voyage le plus important de tous et celui qu'il faudrait faire avec le plus de soin ; supposons que ces nouveaux Hercule, de retour de ces courses mémorables, fissent ensuite à loisir l'histoire naturelle, morale et politique, de ce qu'ils auraient vu, nous verrions nous-mêmes sortir un monde nouveau de dessous leur plume, et nous apprendrions ainsi à connaître le nôtre. Je dis que quand de pareils observateurs affirmeront d'un tel animal que c'est un homme, et d'un autre que c'est une bête, il faudra les en croire ; mais ce serait une grande simplicité de s'en rapporter là-dessus à des voyageurs grossiers, sur lesquels on serait quelquefois tenté de faire la même question qu'ils se mêlent de résoudre sur d'autres animaux. »

Rousseau, *Discours sur l'origine et les fondements de l'inégalité parmi les hommes*, note 10



« Le but de l'Astronomie est ici défini avec une extrême netteté ; cette science combine des mouvements circulaires et uniformes destinés à fournir un mouvement résultant semblable au mouvement des astres ; lorsque ses constructions géométriques assignent à chaque planète une marche conforme à celle que révèlent les observations, son but est atteint, car ses hypothèses ont sauvé les apparences.

Ce problème est bien celui qui a sollicité les efforts d'Eudoxe et de Calippe ; sauver les apparences (*σώζειν τὰ φαινόμενα*) est le seul objet en vue duquel ils aient combiné leurs hypothèses ; lorsque Calippe a modifié en quelques points la combinaison de sphères homocentriques qu'Eudoxe avait agencée, c'est uniquement parce que les hypothèses de son prédécesseur ne s'accordaient pas avec certains phénomènes, et qu'il a voulu que ces phénomènes fussent sauvés à leur tour.

Si l'astronome doit se déclarer pleinement satisfait lorsque les hypothèses qu'il a combinées ont sauvé les apparences, l'esprit humain n'est-il pas en droit d'exiger autre chose ? Ne peut-il découvrir et analyser quelques caractères de la nature des corps célestes ? Ces caractères ne peuvent-ils lui servir à marquer certains types auxquels les hypothèses astronomiques devront nécessairement se conformer ? Ne devra-t-on pas, dès lors, déclarer irrecevable une combinaison de mouvements qui ne pourrait s'ajuster à aucun de ces types, lors même que cette combinaison sauverait les apparences ? A côté de la méthode de l'astronome, si nettement définie par Platon, Aristote admet l'existence et la légitimité d'une telle méthode ; il la nomme la méthode du physicien. »

Pierre Duhem, *Sozein ta phainomena. Essai sur la notion de théorie physique de Platon à Galilée*



« Est-ce la Terre qui tourne autour du Soleil, ou le Soleil qui tourne autour de la Terre ? Évident, allez-vous dire. On nous a suffisamment raconté que Galilée avait défendu avec raison la thèse héliocentrique et que sa condamnation par l'Eglise catholique faisait de lui un des premiers martyrs de la science. Ce qu'on a omis de vous dire en même temps, c'est que Galilée était aussi celui qui montra que le mouvement entre deux objets est relatif (eh non, ce n'est pas Einstein !) Ce mouvement peut dès lors être considéré comme une affaire de convention : l'un des objets étant arbitrairement considéré immobile, on peut étudier le mouvement de l'autre par rapport au premier. C'est pourquoi il n'y avait aucune raison pour Galilée d'affirmer que c'était la Terre qui tournait réellement autour du Soleil. Il défendait là une position qui était même illogique. Son erreur, comme nous le montre Pierre Duhem (1861-1916) dans ce petit livre bien documenté, aurait été de confondre une théorie sur le mouvement des astres (la thèse héliocentrique) avec la réalité elle-même. C'est pourquoi Pierre Duhem nous invite à parcourir l'histoire de « la Notion de Théorie physique de Platon à Galilée » afin de nous faire réfléchir sur le statut que l'on doit accorder aux thèses héliocentrique et géocentrique et, par voie de conséquence, sur le statut de toute théorie. Le résultat est pour le moins iconoclaste. C'est toute une vision traditionnelle de l'histoire des sciences qui s'en trouve bouleversée... Quel est l'objet de la physique ? Est-il de comprendre le monde, de l'expliquer ou bien de le représenter, de le modéliser ? Pour Platon (d'après l'un de ses disciples) le but de l'astronomie était d'assigner géométriquement à chaque planète une trajectoire conforme aux observations et ainsi de rendre compte des apparences, ou encore de sauver les phénomènes (*sozein ta phainomena*, en grec). Par exemple, on pouvait imaginer que les planètes parcouraient chacune un petit cercle dont le centre décrivait lui-même un cercle autour de la Terre. Cette théorie des épicycles rendait compte de leur mouvement rétrograde. Fallait-il aller plus loin ? Fallait-il découvrir la nature des corps célestes et leur mouvement réel ? Aristote le pensait. A côté de la méthode de l'astronome-géomètre, il définissait la méthode du physicien. Ce dernier était censé émettre des hypothèses sur la nature des corps célestes et exiger que la combinaison de mouvements établie par l'astronome s'accorde avec ces principes. Ainsi, en ce qui le concerne, Aristote exigeait que l'Univers soit sphérique, que les orbes célestes soient solides, que chacun d'eux ait un mouvement circulaire et uniforme autour d'une Terre immobile au centre du monde. D'autres physiciens avaient pour principe qu'une combinaison de mouvements pouvait être conforme à la nature des choses s'il était possible d'en construire un modèle mécanique fait de sphères solides convenablement emboîtées. Ces principes, issus de spéculations, étaient autant de conditions qui contraignaient les combinaisons imaginées par les astronomes afin de sauver les phénomènes.

Pourtant, aucun de ces principes ne permettait de rendre compte des phénomènes astronomiques. Le respect des principes aristotéliciens interdisait de représenter le mouvement des cieux avec des épicycles. Quant aux constructions mécaniques, elles furent irréalisables quand Ptolémée (II^e siècle après J.C.), pour améliorer la représentation de la marche des planètes, fit porter chacune d'entre elles par un épicycle dont le centre n'était pas toujours à une égale distance de la Terre, c'est-à-dire dont le centre parcourait un cercle excentrique. Aussi une mesure de bon sens s'imposa-t-elle pour Ptolémée et ses successeurs hellènes. Il ne fallait plus regarder les hypothèses astronomiques comme la description de corps concrets, de mouvements réellement accomplis, mais comme des fictions de géomètres propres à soumettre au calcul les phénomènes célestes. La seule exigence qu'on s'imposa fut encore une fois de sauver les apparences.

Cette prudence ne fut pas toujours suivie. La plupart des philosophes et astronomes arabes, dont Averroès, rejettent toute trace d'épicycle et d'excentrique car ils souhaitaient que les hypothèses qu'ils formulaient pour décrire les cieux soient conformes aux principes de la physique aristotélicienne. Il va sans dire que, contrairement à ceux qui utilisaient le système de Ptolémée, ils ne purent produire des résultats susceptibles de rendre compte des observations. Aussi, la Scolastique chrétienne, tout en admettant la doctrine d'Aristote, reconnaît-elle l'utilité des épicycles et des excentriques pour les calculs. Pour ne pas contredire les principes de la physique, elle dut alors considérer que ces hypothèses ne correspondaient à rien de réel et qu'elles ne servaient qu'à sauver les phénomènes.

Avec Copernic un pas important en astronomie fut franchi. Ce dernier essaya l'hypothèse du mouvement de la Terre autour du Soleil et montra qu'elle pouvait, comme l'hypothèse de Ptolémée, sauver les phénomènes. Elle permettait même d'effectuer certains calculs plus simplement. Mais plutôt que de la considérer comme une simple fiction, il considéra cette hypothèse comme conforme à la réalité. Il adoptait ainsi une position illogique : quand deux hypothèses sont également à même de sauver les apparences, il n'est pas possible de savoir laquelle est conforme à la nature des choses. Aussi Osiander, qui prépara l'ouvrage posthume de Copernic (en 1543), préféra-t-il avertir le lecteur que les hypothèses astronomiques utiles pour les calculs ne représentent pas nécessairement la réalité. C'était là retrouver la position de Ptolémée. Ne voir dans les hypothèses des astronomes qu'un moyen de sauver les apparences était d'ailleurs une attitude largement partagée à l'époque, aussi bien par les astronomes que par les théologiens. Les calculs qui permirent au Pape Grégoire XIII d'accomplir, en 1582, la réforme du calendrier étaient ainsi effectués à l'aide des tables construites suivant les hypothèses de Copernic. Il n'était pas pour autant question pour le Pape d'admettre le mouvement de la Terre comme un mouvement réel puisqu'une telle hypothèse contredisait à la fois la physique aristotélicienne et les Ecritures saintes. Mais il savait faire la différence entre une hypothèse utile pour le calcul et ce qu'il considérait être la nature des choses.

Or, durant le demi-siècle qui s'écoula de la réforme du calendrier à la condamnation de Galilée, le réalisme devint de plus en plus courant. D'un côté, les coperniciens (Giordano Bruno, Kepler) affirmaient que le mouvement de la Terre était réel ; de l'autre, se trouvaient ceux qui exigeaient son immobilité en toutes circonstances. De même, quand Galilée embrassa le système de Copernic, il le considéra comme conforme à la nature des choses. Naturellement, ce réalisme heurta celui du Saint-Office. Pour ce dernier, la physique n'étant autre que la physique aristotélicienne, les hypothèses défendues par Galilée apparaissaient absurdes. Elles allaient même à l'encontre des Ecritures saintes. Interdiction fut donc faite à Galilée, en 1616, d'enseigner la doctrine de Copernic. C'était le résultat de la dérive d'un débat qui vit chaque parti prétendre détenir à lui seul toute la vérité. La sagesse d'un Ptolémée était oubliée.

Elle n'avait pourtant pas complètement disparu. Le cardinal Bellarmino rappela ainsi à Galilée que les hypothèses astronomiques utiles pour les calculs ne correspondaient pas nécessairement à la réalité. Le pape lui accorda même que si on avait pu démontrer que le Soleil était immobile et que la Terre tournait réellement autour, il était alors concevable de revoir l'interprétation des Ecritures saintes. Mais en l'absence d'une telle démonstration, la prudence enjoignait de suivre l'interprétation des saints Pères. On vit même le futur pape Urbain VIII se joindre à cet appel au bon sens. Pourtant, Galilée, incapable d'une telle démonstration – et pour cause –, s'obstina à défendre la réalité de l'hypothèse copernicienne. Face à ce réalisme intransigeant, le Saint-Office, tout aussi réaliste et intransigeant, prononça la célèbre condamnation de 1632. Le réalisme d'un Copernic, d'un Kepler et d'un Galilée était donc illogique comme nous le montre Pierre Duhem dans ce livre saisissant ; le Saint-Office avait au moins pour lui de ne pas contredire les saintes Ecritures. Il peut paraître étonnant que les fondateurs de la science moderne se soient trompés à ce point sur les pouvoirs de la méthode expérimentale : jamais l'accord d'une théorie avec les phénomènes ne prouve qu'elle représente la réalité. Mais la raison d'un tel aveuglement est liée pour Pierre Duhem au changement radical que ces novateurs faisaient subir à la physique. On considérait depuis l'Antiquité que le monde sublunaire relevait d'une physique différente de celle qui devait être appliquée aux choses célestes ; certains tiraient argument de cette différence pour reconnaître que la nature des cieux était difficilement connaissable. C'est pourquoi quand il apparut que les deux domaines devaient être unifiés, surtout à partir de certaines découvertes de Galilée, les coperniciens crurent qu'il n'y avait plus de raison de tenir le monde supra-lunaire pour étranger à toute connaissance véritable. C'était une erreur. Osiander, Bellarmino et Urbain VIII l'avaient suffisamment montré. Ce qui en revanche était tout à fait juste, c'était la nécessité de soumettre les hypothèses astronomiques aux mêmes principes que ceux de la physique du monde sublunaire. Là était la nouveauté qui allait profondément renouveler l'astronomie. Aussi Copernic, Kepler et Galilée avaient-ils raison sur ce dernier point. Mais par manque de recul, ils pensaient devoir défendre cette position en défendant la réalité de l'hypothèse héliocentrique. Emportés par leurs découvertes ils ne comprurent pas qu'une hypothèse n'était qu'un artifice seulement utile pour sauver les phénomènes... »

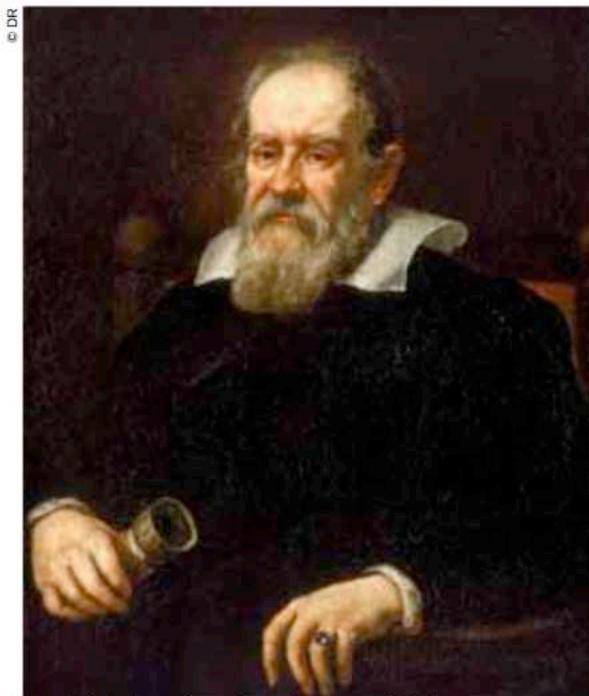
Thomas Lepeltier, Revue de livres, novembre 1998



Petite sphère au centre d'une plus grande sphère : c'est ainsi que l'on imaginait la Terre et l'Univers dans l'Antiquité grecque. Cette image d'un monde clos a volé en éclats grâce à un gadget vendu sur le marché. Il y a 400 ans, Galilée observait le ciel avec une lunette qu'il avait fabriquée lui-même. Le monde n'allait plus être le même.

DU MONDE CLOS À L'UNIVERS INFINI

Cet article a été extrait de la conférence « De Galilée à Einstein », prononcée par Françoise Balibar lors du lancement de l'Année internationale de l'astronomie à l'UNESCO, le 15 janvier dernier.



Portrait de Galilée peint par Justus Sustermans (1636).

Nen 1639, presque trente ans après la découverte dont nous célébrons cette année le quatre centième anniversaire, Galilée, âgé de 68 ans, perdit l'usage de son oeil droit. Un an plus tard, devenu complètement aveugle, au comble du désespoir, il écrivit à son ami le plus fidèle, Elie Donati : « Hélas, très honoré seigneur, Galilée, votre serviteur et très cher ami, est désormais irrémédiablement aveugle. Votre Honneur imagine dans quel état d'abattement je me trouve lorsque je considère que le ciel, le monde, l'univers dont les dimensions ont été, grâce à mes observations et mes démonstrations, agrandies

d'un facteur cent, un facteur mille, par rapport à ce que connaissaient ou avaient observé les savants des siècles passés, sont dorénavant réduits à l'espace qu'occupe ma personne».

Mots désespérés d'un homme à qui la cécité, en le réduisant aux seuls yeux de l'esprit, accorde la possibilité de « voir » la position qu'il occupe, à la fois dans l'instant, parmi les choses de ce monde, et à jamais, dans l'histoire des hommes. Comme si la cécité, en le privant de la vue, l'avait rendu capable d'adopter le point de vue de la postérité et de voir en lui l'homme grâce à qui l'humanité est sortie

« du monde clos » pour s'ouvrir à « l'univers infini », pour reprendre les mots d'Alexandre Koyré [philosophe et historien des sciences français d'origine russe, né en 1892, décédé en 1964].

Un monde clos

C'est dans la philosophie grecque qu'il faut chercher l'origine de l'idée d'un monde clos. À partir du 4^e siècle avant notre ère, il fut généralement admis parmi les philosophes et savants grecs que la Terre est une petite sphère (forme géométrique présentant le plus haut degré de symétrie) placée au centre d'une autre sphère, de même centre et de beaucoup plus grand rayon, en rotation autour de ce centre, sur la surface de laquelle sont disposés les étoiles. Durant les vingt siècles qui vont du 4^e siècle avant J.-C. à l'époque de Galilée, divers systèmes cosmologiques ont été superposés à ce schéma d'ensemble, afin de rendre compte des mouvements du Soleil, de la Lune et des planètes (littéralement les « astres errants »), supposés évoluer dans l'espace entre les deux sphères. Il est important de noter que, dans ce modèle, il n'y a rien, ni espace, ni matière, à l'extérieur de la sphère des étoiles. Le monde est donc clos, enfermé tout entier à l'intérieur de la seconde sphère. Aussi grand que soit le diamètre de cette sphère (en comparaison du diamètre de la sphère terrestre), il n'en reste pas moins que l'homme se trouve enfermé, prisonnier en quelque sorte, à l'intérieur de ce monde clos.

Cosmologie et astronomie

Dans ce schéma de pensée, la cosmologie (considérée comme un ensemble de conceptions relatives à la structure de l'univers) et l'astronomie (définie comme l'observation des cieux tels qu'ils nous apparaissent) sont intimement liées et indissociables. Thomas Kuhn [philosophe et historien des sciences américain né en



Ptolémée, géographe et astronome grec du 2^e siècle ap. J.-C.

1922, décédé en 1996] voit dans cette intrication de l'astronomie et de la cosmologie l'origine de « l'irraisonnable efficacité » de la science occidentale. Selon lui, la nécessité ainsi imposée à la cosmologie de devoir produire à la fois une conception du monde et une explication des phénomènes observés a canalisé le désir qu'a naturellement l'homme de se sentir partie de l'univers, dans une direction bien particulière, celle de la recherche d'explications scientifiques – renforçant ainsi le pouvoir de la cosmologie. Avec comme conséquence que « l'astronomie a la possibilité, dans certains cas, de détruire – et ce, pour des raisons propres à sa spécialité – une conception du monde ayant rendu le monde compréhensible aux individus d'une certaine civilisation, aux

non spécialistes comme aux spécialistes ». C'est précisément ce qui s'est produit en 1609 : les observations astronomiques de Galilée ont détruit la conception générale du monde, commune aux lettrés et à l'homme de la rue.

Les systèmes coperniciens et ptoléméens, qui se sont affrontés au 17^e siècle, sont l'un et l'autre à la fois cosmologiques et astronomiques. Le titre même d'un des grands ouvrages de Galilée, *Dialogue sur les deux grands systèmes du monde*, l'indique clairement : il s'agit bien de discuter les mérites de deux systèmes, ptoléméen et copernicien, placés au même niveau, deux formes alternatives à l'intérieur d'un même cadre intellectuel général, où toute modification apportée à l'explication astronomique (telle celle proposée par Copernic en 1543 dans le « De Revolutionibus Orbium Coelestium ») implique nécessairement une modification corrélative dans la conception cosmologique de la structure du monde.

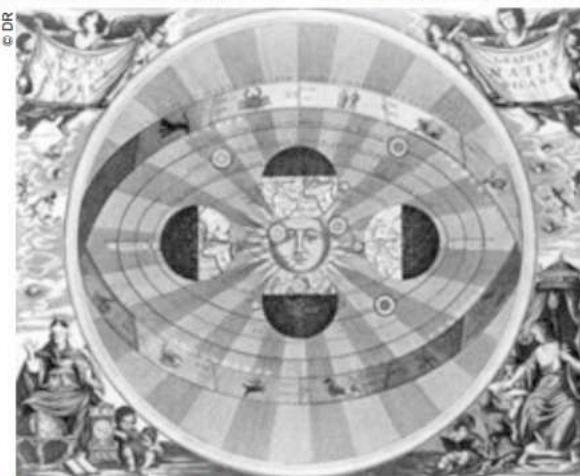
La Terre n'est plus au centre de l'Univers

On ne peut s'étonner, dans ces conditions, de ce que le débat suscité par l'explication héliocentrique proposée par Copernic [1473-1543] ne soit pas resté un débat entre savants (entre astronomes) et soit apparu comme menaçant l'ordre établi, lequel reposait sur une con-

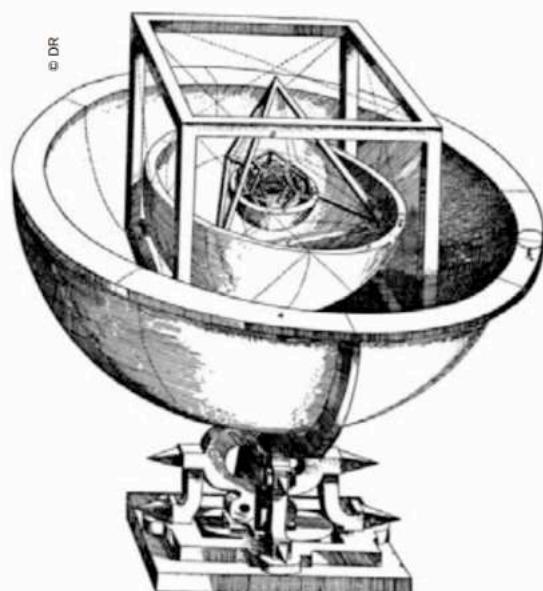
ception géocentrique du monde. Rien d'étonnant non plus à ce que [les résultats de] l'observation par Galilée [...] de taches brillantes évoluant à l'interface des zones sombre et brillante de la Lune telle qu'elle est vue depuis la Terre [...] soient apparus comme beaucoup plus menaçants pour l'ordre établi que cet autre grand événement scientifique de l'année 1609 qu'est la parution de l' *Astronomia Nova* de Kepler [1571-1630]. D'autant plus que les observations de Galilée avaient été réalisées à l'aide d'un instrument fabriqué à partir d'un gadget vendu sur le marché, un instrument d'une simplicité telle que chacun pouvait s'imaginer capable de le reproduire pour son propre compte. En revanche, qui pouvait lire l' *Astronomia Nova* hormis les spécialistes ? Qui pouvait s'intéresser aux orbites planes elliptiques des planètes ?

Les résultats obtenus par Kepler ne pouvaient être interprétés comme une modification dans notre conception du monde que par les astronomes, alors que la découverte de l'existence de montagnes sur la Lune avait pour effet que désormais plus personne ne pourrait regarder la Lune en y voyant un miroir poli, une surface lisse radicalement différente de la surface terrestre comme le voulait la conception des deux sphères, l'une imparfaite et rugueuse (la Terre), l'autre parfaite et cristalline (la sphère céleste).

Une fois observées par Galilée, les « lunes » de Jupiter (que personne n'avait vues jusqu'alors), même si Galilée pendant un certain temps fut le seul à les avoir observées – à l'exception de Kepler qui, en astronome professionnel, avait eu l'idée d'adapter à sa propre vue la lunette que lui avait envoyée Galilée –, n'apparaissaient-elles pas comme la preuve que tout ne tournait pas autour de la Terre ? En suite de quoi, l'espace ne pouvait plus être restreint à sa portion à l'intérieur de la sphère céleste. Pire même : la Terre ne pouvait plus être placée au centre de l'Univers (constata-



Le système de Copernic.



Le modèle d'Univers de Kepler, fondé sur cinq polyèdres réguliers.

tion que Sigmund Freud devait par la suite considérer comme la première «blessure narcissique» infligée à l'homme, les deux autres étant la théorie de l'évolution de Darwin et sa propre découverte de l'inconscient).

L'Univers infini

C'est ainsi donc que la conception du «monde clos» perdit sa cohérence : elle n'était plus conforme à l'expérience. À quelle conception du monde correspond alors cet «univers infini» dont parle Koyré ? Que le monde clos ait éclaté et se soit ouvert n'implique pas forcément que l'univers ait une taille infinie. Ce qui est en question ici, c'est la réalité physique de l'infini. On sait que Kepler s'opposait à

l'idée d'un univers infini car, disait-il, un tel univers comporterait nécessairement des régions vides de matière – pur non-sens à son avis, puisqu'il n'existe pas d'espace sans matière. La position de Galilée sur la question de l'infini est plus subtile. Il se refuse à identifier le mouvement inertiel (celui qui est comme nul) avec le mouvement de translation à vitesse uniforme, au motif que le mobile pourrait alors être transporté à l'infini, ce qu'il juge irréaliste. Mais le même Galilée, en détruisant l'idée que le cosmos est ordonné selon une hiérarchie (les cieux, parfaits et éternels, face à la Terre corruptible et instable), introduit l'idée d'un Univers dont la structure spatiale est homogène, un monde uniforme dénué de toute hiérarchie, sans la moindre

référence à un quelconque monde de valeurs. Il introduit un monde dont tous les points doivent être considérés de la même façon – autrement dit, un espace géométrique euclidien, incluant l'infini dans sa définition même, un monde sur lequel il est possible de fonder la mathématisation du monde physique, c'est-à-dire la physique moderne.

Il est vrai que nous ne célébrerions pas les découvertes astronomiques de Galilée avec tant de faste si elles n'avaient eu pour conséquence la possibilité de fonder la «science moderne». En remplaçant la structure hiérarchisée de l'espace par l'uniformité qui caractérise certains espaces géométriques, Galilée ouvre la possibilité à la géométrie – et de façon plus générale aux mathématiques, dont l'application avait été restreinte depuis l'Antiquité à la compréhension du mouvement des objets célestes (et donc parfaits) – de participer à l'explication des phénomènes terrestres, désormais considérés comme pas moins parfaits que leurs homonymes célestes.

Trois siècles plus tard, en 1919, Einstein, héritier de Galilée – non pas tant de Galilée astronome que de Galilée inventeur de l'idée de mathématisation de la nature –, après avoir élaboré, au prix d'intenses efforts et de nombreuses périodes de découragement, ce qui est appelé la théorie de la relativité générale et qui porte son nom, s'aperçut en y réfléchissant bien que cette théorie physico-mathématique, conçue tout d'abord comme une théorie de la gravitation, était en réalité une théorie de l'Univers – et donc, une cosmologie. L'intrication de l'astronomie et de la cosmologie, à laquelle la science moderne doit en grande partie sa naissance, débouchait finalement sur une absorption de la cosmologie par la science : la cosmologie était devenue une branche de la physique.

Françoise Balibar,
professeur émérite de physique
à l'Université Paris-Diderot



La constellation du Serpent,
située à quelque 8 484 années lumière de la Terre.
Photo prise par le télescope spatial infrarouge Spitzer.

La pensée philosophique et scientifique a accompli une révolution profonde aux XVI^e et XVII^e siècles, de Copernic à Newton et de Nicolas de Cues à Descartes et à Leibniz. Alexandre Koyré retrace les étapes de cette révolution spirituelle dans *Du monde clos à l'univers infini*. Ce livre décrit l'apparition de la science moderne et le changement qui s'est produit dans la perception du monde durant la période qui va de Nicolas de Cues et Nicolas Copernic à Isaac Newton. A un tout fini où la structure spatiale reflète une hiérarchie de valeurs, succède un univers infini sans hiérarchie naturelle uni seulement par l'identité des lois qui le régissent.

Le géocentrisme est un modèle physique ancien et erroné selon lequel la Terre se trouve immobile, au centre de l'Univers. Cette théorie date de l'Antiquité et a été notamment défendue par Aristote et Ptolémée. Elle a duré jusqu'à la fin du XVI^e siècle pour être progressivement remplacée par l'héliocentrisme, selon lequel la Terre tourne autour du Soleil. Le modèle de Ptolémée a été abandonné suite à la précision croissante des mesures, qui ne permettait plus de tolérer les erreurs qu'il engendrait. Le géocentrisme est autant une tentative scientifique d'expliquer l'univers qu'une conception philosophique de ce monde. Un premier principe régit toutes les théories géocentriques, un deuxième la plupart :

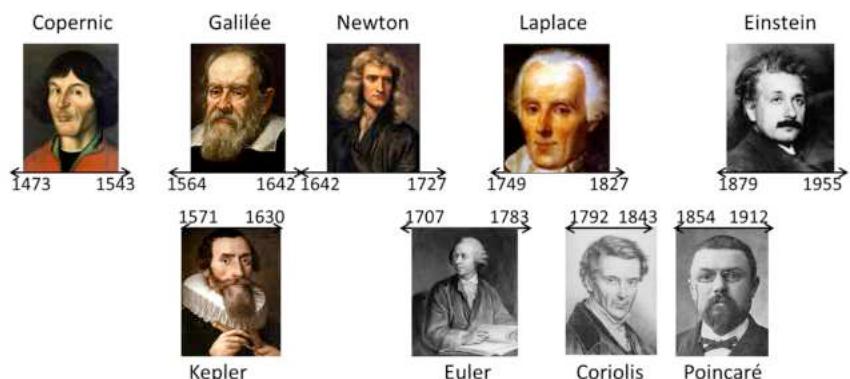
- la Terre est le centre de l'Univers, immobile de lieu et de position : les changements des saisons et de jour et nuit se font donc par mouvements extérieurs à la Terre.
- les mouvements des planètes (au sens ancien, le mot planète inclut le Soleil et la Lune, mais pas la Terre) doivent être parfaits, donc seul le cercle est autorisé.

Nicolas Copernic, né le 19 février 1473 à Toruń et mort le 24 mai 1543 à Frombork, en Prusse royale (Royaume de Pologne), était un chanoine, médecin et astronome de langue allemande. Il est célèbre pour avoir développé et défendu la théorie selon laquelle le Soleil se trouve au centre de l'Univers (héliocentrisme) et la Terre — que l'on croyait auparavant centrale et immobile — tourne autour de lui. Les conséquences de cette théorie — dans le changement profond des points de vue scientifique, philosophique et religieux qu'elle imposa — sont baptisées révolution copernicienne.

Grâce à ses observations, **Galilée** (1564–1642) montre les failles du système géocentrique et prouve la cohérence du système héliocentrique.

Johannes Kepler, né le 27 décembre 1571 à Weil der Stadt, dans le Bade-Wurtemberg et mort le 15 novembre 1630 à Ratisbonne en Bavière, est un astronome allemand célèbre pour avoir étudié l'hypothèse héliocentrique de Nicolas Copernic, et surtout pour avoir découvert que les planètes ne tournent pas en cercle parfait autour du soleil, mais en suivant des ellipses.

Robert Hooke puis **Isaac Newton** en inventant et exploitant le principe de la force gravitationnelle, prouvent la validité des lois expérimentales de Kepler. Cette force explique pourquoi les objets sont retenus à la surface de la Terre, en dépit sa rotation et pourquoi la Lune suit la Terre dans sa révolution.



« Maintes et maintes fois, en étudiant l'histoire de la pensée philosophique et scientifique du XVI^e siècle – elles sont en effet si étroitement entremêlées et liées ensemble que, séparées elles deviennent incompréhensibles – j'ai été forcé de constater, comme beaucoup d'autres l'ont fait avant moi, que, pendant cette période, l'esprit humain ou, tout au moins, l'esprit européen, a subi – ou accompli – une révolution spirituelle très profonde, révolution qui modifia les fondements et les cadres mêmes de notre pensée, et dont la science moderne est à la fois la racine et le fruit.

Cette révolution ou, ainsi qu'en l'a appelée, cette "crise de la conscience européenne" a été décrite, et expliquée, de plusieurs manières différentes. Ainsi, bien qu'il soit généralement admis que le développement de la cosmologie nouvelle, qui remplaça le monde géocentrique des Grecs et le monde anthropocentrique du Moyen Âge par l'Univers décentré de l'astronomie moderne, a joué un rôle de toute première importance dans ce processus, certains historiens, s'intéressant principalement aux implications sociales des processus spirituels, ont insisté sur la prétendue conversion de l'esprit humain de la *theoria* à la *praxis*, qui transforma l'homme de spectateur de la nature en son possesseur et maître ; d'autres ont vu son trait le plus caractéristique dans la sécularisation de la conscience, sa conversion des fins transcendantes aux buts immanents, c'est-à-dire dans la substitution au souci de l'"autre monde" de l'intérêt porté à celui-ci ; d'autres encore ont fait valoir le remplacement du schéma téléologique et organique de la pensée et de l'explication par le schéma causal et mécaniste, conduisant finalement à la "mécanisation de la conception du monde", si apparente dans les temps modernes, surtout au XVIII^e siècle ; des historiens de la philosophie ont mis l'accent sur la découverte par l'homme moderne de sa subjectivité essentielle et sur la substitution – qui en résultait – du subjectivisme des Modernes à l'objectivisme des Anciens ; des historiens de la littérature nous ont décrit le désespoir et la confusion que la "philosophie nouvelle" apportait dans un monde d'où toute la cohérence avait disparu et dans lequel les Cieux ne clamaient plus la gloire de l'Eternel.

Tout n'est pas faux, bien loin de là, dans ces tentatives de caractériser la révolution – ou la crise – du XVII^e siècle ; il est certain qu'elles nous font voir quelques-uns de ses aspects bien importants, aspects qui nous expliquent – chacun à sa manière – Bacon et Montaigne, Pascal et Descartes, et que nous révèle la diffusion générale du scepticisme et de la "libre pensée".

Je crois, toutefois, qu'il s'agit là d'expressions et de concomitants d'un processus plus profond et plus grave, en vertu duquel l'homme, ainsi qu'en le dit parfois, a perdu sa place dans le monde ou, plus exactement peut-être, a perdu le monde même qui formait le cadre de son existence et l'objet de son savoir, et a dû transformer et remplacer non seulement ses conceptions fondamentales mais jusqu'aux structures mêmes de sa pensée.

Pour ma part, j'ai essayé, dans mes *Etudes galiléennes*, de définir les schémas structurels de l'ancienne et de la nouvelle conception du monde et de décrire les changements produits par la révolution du XVII^e siècle. Ceux-ci me semblent pouvoir être ramenés à deux éléments principaux, d'ailleurs étroitement liés entre eux, à savoir la destruction du Cosmos (liée à la conception géocentrique du monde) et la géométrisation de l'espace, c'est-à-dire :

- a) la destruction du monde conçu comme un tout fini et bien ordonné, dans lequel la structure spatiale incarnait une hiérarchie de valeurs et de perfection, monde dans lequel "au-dessus" de la Terre lourde et opaque, centre de la région sublunaire de changement et de corruption, s'"élevaient" les sphères célestes des astres impénétrables, incorruptibles et lumineux, et la substitution à celui-ci d'un Univers indéfini, et même infini, ne comportant plus aucune hiérarchie naturelle et uni seulement par l'identité des lois qui le régissent dans toutes ses parties, ainsi que par celle de ses composants ultimes placés, tous, au même niveau ontologique ;
- b) et le remplacement de la conception aristotélicienne de l'espace, ensemble différencié de lieux intramondains, par celle de l'espace de la géométrie euclidienne – extension homogène et nécessairement infinie – désormais considéré comme identique, en sa structure, avec l'espace réel de l'univers. Ce qui, à son tour, implique le rejet par la pensée scientifique de toutes considérations basées sur les notions de valeurs, de perfection, d'harmonie, de sens ou de fin, et finalement la dévalorisation complète de l'Etre, le divorce total entre le monde des valeurs et le monde des faits.

C'est cet aspect de la révolution scientifique et de l'infinitisation de l'Univers que je vais essayer de présenter ici ; tout au moins dont je vais essayer de tracer les grandes lignes du développement. L'histoire complète et détaillée de ce processus serait très longue, très compliquée et très complexe. Elle devrait embrasser l'histoire de l'astronomie nouvelle dans son passage du géo- à l'héliocentrisme et dans ses progrès techniques de Copernic à Newton, ainsi que celle de la physique nouvelle dans sa poursuite constante et consistante de la mathématisation de la nature et sa, non moins constante et non moins consistante, valorisation de l'expérience et de l'expérimentation. Elle devrait traiter de la renaissance des doctrines philosophiques anciennes et de la naissance de nouvelles, alliées avec la science nouvelle et opposées à celle-ci et à la nouvelle vision cosmologique. Elle devrait exposer la naissance de la "philosophie corpusculaire", cette étrange alliance entre Démocrite et Platon, et rendre compte de la bataille des "plénistes" (ceux qui nient l'existence du vide) et des "vacuistes" (ceux qui affirment l'existence du vide), de même que de celle des partisans et des adversaires du mécanisme strict et de l'attraction. Elle aurait à étudier les conceptions et l'œuvre de Bacon et Hobbes, Gassendi et Pascal, Tycho Brahe et Huygens, Boyle et Guericke, sans oublier beaucoup d'autres.

Or, malgré ce très grand nombre de facteurs divers, de découvertes, de théories et de polémiques qui, dans leur interaction, forment le fond – et la trame – complexe et mobile de la grande révolution, les étapes principales de la route qui mène du Monde clos à l'Univers infini, apparaissent très clairement dans les œuvres de quelques grands penseurs qui, guidés par une compréhension très profonde de son importance primordiale, ont mis le problème fondamental de la structure du monde au centre de leur pensée. C'est d'eux et de leurs œuvres que nous nous occuperons ici ; et la tâche nous sera facilitée par le fait qu'elles se réfèrent l'une à l'autre, et se présentent à nous comme des démarches successives d'une discussion serrée.

La transformation spirituelle que j'ai en vue n'a pas été – cela va de soi – une mutation brusque. Les révolutions, elles aussi, ont besoin de temps pour s'accomplir ; les révolutions, elles aussi, ont une histoire. Aussi les sphères célestes qui entouraient le monde et lui donnaient son unité n'ont pas disparu d'un coup dans une grande explosion : la bulle du monde a commencé par enfler avant d'éclater et se perdre dans l'espace dans lequel elle était plongée. Il faut reconnaître, cependant, que la route qui, du monde clos des Anciens mène au monde ouvert des Modernes, a été parcourue avec une vitesse surprenante : cent ans à peine séparent le *De revolutionibus orbium coelestium* de Copernic (1543) des *Principia Philosophiae* de Descartes (1644) ; à peine quarante ans ces *Principia des Philosophiae naturalis principia mathematica* de Newton (1687). Vitesse d'autant plus surprenante que cette route est bien difficile, pleine d'obstacles et de passages dangereux ou, pour le dire plus simplement, que les problèmes posés par l'infinitisation de l'Univers sont trop profonds, les implications des solutions s'étendent trop loin pour permettre un progrès continu et constant. La science, la philosophie et même la théologie ont toutes un intérêt légitime dans les questions concernant la nature de l'espace, de la matière, la structure de l'action, le rôle de la causalité, autant que dans celles qui concernent la nature, la structure et la valeur de la pensée et de la science humaines. Aussi est-ce de science, de philosophie et de théologie que traitent bien souvent les hommes qui prennent part au grand débat qui commence avec Bruno et Kepler et se termine – provisoirement, bien entendu – avec Leibniz et Newton. »

Alexandre Koyré, *Du monde clos à l'univers infini*, avant-propos

« Nous connaissons donc une multitude d'étoiles, d'astres, de divinités. (...) Voici apparaître l'homme qui a franchi les airs, traversé le ciel, parcouru les étoiles, outrepassé les limites du monde, dissipé les murailles imaginaires des sphères du premier, du huitième, du neuvième, du dixième rang ou davantage (...) Le Soleil, la Lune, les autres astres recensés, il les rend aussi familiers aux hommes que s'ils y avaient élu domicile ; entre les corps que nous voyons au loin et celui dont nous sommes proches et solidaires, il expose les ressemblances, il établit les différences, il montre en quoi ils sont plus grands ou plus redoutables ; nous forçant enfin à ouvrir les yeux sur la divine mère nourricière qui nous porte sur son dos, après nous avoir tirés de son sein où nous finissons toujours par retourner, il nous interdit de voir en elle un corps inanimé et mort qui ne serait que la lie des substances corporelles. Ainsi avons-nous appris que sur la Lune, ou sur d'autres étoiles, nous n'aurions pas un habitat fort différent de celui-ci, ni même plus mauvais ; il est également possible qu'existent d'autres corps célestes offrant les mêmes qualités que le nôtre, voire des qualités supérieures, et plus heureusement adaptés aux animaux qu'ils abriteraient. Nous connaissons donc une multitude d'étoiles, d'astres, de divinités, qui par centaines de milliers participent au mystère et à la contemplation de la cause première, universelle, infinie éternelle. »



Giordano Bruno, *Le Banquet des cendres*



« Considérons donc pour cette heure l'homme seul, sans secours étranger, armé seulement de ses armes, et dépourvu de la grâce et connaissance divines, qui est tout son honneur, sa force, et le fondement de son être. Voyons combien il a de tenue en ce bel équipage. Qu'il me fasse entendre par l'effort de son discours sur quels fondements il a bâti ces grands avantages qu'il pense avoir sur les autres créatures. Qui lui a persuadé que ce branle admirable de la voûte céleste, la lumière éternelle de ces flambeaux roulant si fièrement sur sa tête, les mouvements épouvantables de cette mer infinie, soient établis et se continuent tant de siècles pour sa commodité et pour son service ? Est-il possible de rien imaginer si ridicule que cette misérable et chétive créature, qui n'est pas seulement maîtresse de soi, exposé aux offenses de toutes choses, se dise maîtresse et [impératrice] de l'univers, duquel il n'est pas en sa puissance de connaître la moindre partie, tant s'en faut de la commander ? Et ce privilège qu'il s'attribue d'être le seul en ce grand bâtiment, qui ait la [capacité] d'en reconnaître la beauté et les pièces, le seul qui en puisse rendre grâces à l'architecte et tenir compte de la recette et de la mise du monde, qui lui a scellé ce privilège ? (...) »

La présomption est notre maladie naturelle et originelle. La plus calamiteuse et fragile de toutes les créatures, c'est l'homme, et [en même temps] la plus orgueilleuse. Elle se sent et se voit logée ici parmi la boue et la fiente du monde, attachée et clouée à la pire, plus morte et croupie partie de l'univers, au dernier étage du logis, et le plus éloigné de la voûte céleste, avec les animaux de la pire condition des trois, et se va plantant par imagination au-dessus du cercle de la Lune et ramenant le ciel sous ses pieds. C'est par la vanité de cette même imagination qu'il s'égale à Dieu, qu'il s'attribue les conditions divines, qu'il se trie soi-même et se sépare de la [foule] des autres créatures, taille les parts aux animaux ses frères et compagnons, et leur distribue telle portion de facultés et de forces que bon lui semble. Comment connaît-il, par l'effort de son intelligence, les branles internes et secrets des animaux ? Par quelle comparaison d'eux à nous conclut-il à la bêtise qu'il leur attribue ? »

Montaigne, *Les Essais* (« Apologie de Raimond Sebond », II, 12)

« Disproportion de l'homme – Voilà où nous mènent les connaissances naturelles. Si celles-là ne sont véritables, il n'y a point de vérité dans l'homme ; et si elles le sont, il y trouve un grand sujet d'humiliation, forcé à s'abaisser d'une ou d'autre manière. Et, puisqu'il ne peut subsister sans les croire, je souhaite, avant que d'entrer dans de plus grandes recherches de la nature, qu'il la considère une fois sérieusement et à loisir, qu'il se regarde aussi soi-même, et connaissant quelle proportion il a. Que l'homme contemple donc la nature entière dans sa haute et pleine majesté, qu'il éloigne sa vue des objets bas qui l'environnent. Qu'il regarde cette éclatante lumière, mise comme une lampe éternelle pour éclairer l'univers, que la terre lui paraisse comme un point aux prix du vaste tour que cet astre décrit, et qu'il s'étonne que ce vaste tour lui-même n'est qu'une pointe très délicate à l'égard de celui que les astres qui roulent dans le firmament embrassent. Mais si notre vue s'arrête là, que l'imagination passe outre ; elle se lassera plutôt de concevoir, que la nature de fournir. Tout ce monde visible n'est qu'un trait imperceptible dans l'ample sein de la nature. Nulle idée n'en approche. Nous avons beau enfler nos conceptions, au-delà des espaces imaginables, nous n'enfantons que des atomes, au prix de la réalité des choses. C'est une sphère dont le centre est partout, la circonference nulle part. Enfin c'est le plus grand caractère sensible de la toute-puissance de Dieu, que notre imagination se perde dans cette pensée.

Que l'homme, étant revenu à soi, considère ce qu'il est au prix de ce qui est ; qu'il se regarde comme égaré dans ce canton détourné de la nature, et que de ce petit cachot où il se trouve logé, j'entends l'univers, il apprenne à estimer la terre, les royaumes, les villes, et soi-même son juste prix.

Qu'est-ce qu'un homme dans l'infini ?

Mais pour lui présenter un autre prodige aussi étonnant, qu'il recherche dans ce qu'il connaît les choses les plus délicates. Qu'un ciron lui offre dans la petitesse de son corps des parties incomparablement plus petites, des jambes avec des jointures, des veines dans ses jambes, du sang dans ses veines, des humeurs dans ce sang, des gouttes dans ces humeurs, des vapeurs dans ces gouttes ; que, divisant encore ces dernières choses, il épouse ses forces en ces conceptions, et que le dernier objet où il peut arriver soit maintenant celui de notre discours ; il pensera peut-être que c'est là l'extrême petitesse de la nature. Je veux lui faire voir là dedans un abîme nouveau. Je lui veux peindre non seulement l'univers visible, mais l'immensité qu'on peut concevoir de la nature, dans l'enceinte de ce raccourci d'atome. Qu'il y voie une infinité d'univers, dont chacun à son firmament, ses planètes, sa terre, en la même proportion que le monde visible ; dans cette terre, des animaux, et enfin des circons, dans lesquels il retrouvera ce que les premiers ont donné ; et trouvant encore dans les autres la même chose sans fin et sans repos, qu'il se perde dans ces merveilles, aussi étonnante dans leur petitesse que les autres par leur étendue ; car qui n'admirera que notre corps, qui tantôt n'était pas perceptible dans l'univers, imperceptible lui-même dans le sein du tout, soit à présent un colosse, un monde, ou plutôt un tout, à l'égard du néant où l'on ne peut arriver ?

Qui se considérera de la sorte s'effrayera de soi-même, et, se considérant soutenu dans la masse que la nature lui a donnée, entre ces deux abîmes, de l'infini et du néant, il tremblera dans la vue de ces merveilles ; et je crois que, sa curiosité se changeant en admiration, il sera plus disposé à le contempler en silence qu'à les rechercher avec présomption.

Car enfin qu'est-ce que l'homme dans la nature ? Un néant à l'égard de l'infini, un tout à l'égard du néant, un milieu entre rien et tout. Infinitiment éloigné de comprendre les extrêmes, la fin des choses et leur principe sont pour lui invinciblement cachés dans un secret impénétrable, également incapable de voir le néant d'où il est tiré, et l'infini où il est englouti. »

Pascal, *Pensées* (Brunschvicg, 72)



« Il se mit à voyager de planète en planète, pour achever de se former l'esprit et le cœur, comme l'on dit. Ceux qui ne voyagent qu'en chaise de poste ou en berline seront sans doute étonnés des équipages de là-haut : car nous autres, sur notre petit tas de boue, nous ne concevons rien au-delà de nos usages. Notre voyageur connaissait merveilleusement les lois de la gravitation, et toutes les forces attractives et répulsives. Il s'en servait si à propos que, tantôt à l'aide d'un rayon de soleil, tantôt par la commodité d'une comète, il allait de globe en globe, lui et les siens, comme un oiseau voltige de branche en branche. Il parcourut la voie lactée en peu de temps, et je suis obligé d'avouer qu'il ne vit jamais à travers les étoiles dont est semé ce beau ciel d'empyrée que l'illustre vicaire Derham se vante d'avoir vu au bout de sa lunette. Ce n'est pas que je prétende que M. Derham ait mal vu, à Dieu ne plaise ! mais Micromégas était sur les lieux, c'est un bon observateur, et je ne veux contredire personne. Micromégas, après avoir bien tourné, arriva dans le globe de Saturne. Quelque accoutumé qu'il fût à voir des choses nouvelles, il ne put d'abord, en voyant la petitesse du globe et de ses habitants, se défendre de ce sourire de supériorité qui échappe quelquefois aux plus sages. Car enfin Saturne n'est guère que neuf cent fois plus gros que la terre, et les citoyens de ce pays-là sont des nains qui n'ont que mille toises de haut ou environ. Il s'en moqua un peu d'abord avec ses gens, à peu près comme un musicien italien se met à rire de la musique de Lully quand il vient en France. Mais comme le Sirien avait bon esprit, il comprit bien vite qu'un être pensant peut fort bien n'être pas ridicule pour n'avoir que six mille pieds de haut ». »

Voltaire, *Micromégas* (Chapitre I)

« Micromégas, bien meilleur observateur que son nain, vit clairement que les atomes se parlaient ; et il le fit remarquer à son compagnon qui, honteux de s'être mépris sur l'article de la génération, ne voulut point croire que de pareilles espèces pussent se communiquer des idées. Il avait le don des langues aussi bien que le Sirien ; ils n'entendaient point parler nos atomes, et il supposait qu'ils ne parlaient pas : d'ailleurs, comment ces êtres imperceptibles auraient-ils les organes de la voix, et qu'auraient-ils à dire ? Pour parler, il faut penser, ou à peu près ; mais s'ils pensaient, ils auraient donc l'équivalent d'une âme : or, attribuer l'équivalent d'une âme à cette espèce, cela lui paraissait absurde. « Mais, dit le Sirien, vous avez cru tout à l'heure qu'ils faisaient l'amour ; est-ce que vous croyez qu'on puisse faire l'amour sans penser et sans proférer quelque parole, ou du moins sans se faire entendre ? Supposez-vous d'ailleurs qu'il soit plus difficile de produire un argument qu'un enfant ? Pour moi, l'un et l'autre me paraissent de grands mystères. – Je n'ose plus ni croire ni nier, dit le nain ; je n'ai plus d'opinion ; il faut tâcher d'examiner ces insectes, nous raisonnons après. – C'est fort bien dit », reprit Micromégas ; et aussitôt il tira une paire de ciseaux dont il se coupa les ongles, et d'une rognure de l'ongle de son pouce il fit sur le champ une espèce de grande trompette parlante, comme un vaste entonnoir, dont il mit le tuyau dans son oreille. La circonference de l'entonnoir enveloppait le vaisseau et tout l'équipage. La voix la plus faible entrail dans les fibres circulaires de l'ongle ; de sorte que, grâce à son industrie, le philosophe de là-haut entendit parfaitement le bourdonnement de nos insectes de là-bas. »

Voltaire, *Micromégas* (Chapitre VI)