

L'ARISTARQUE DE ROBERVAL, UN MONDE POSSIBLE

La doctrine de l'Aristarque

Nous devons nous arrêter à un curieux traité au statut assez particulier, connu sous le titre l'Aristarque. L'affaire est bien connue : en 1644 paraît à Paris, un petit volume de 148 pages intitulé *Aristarchi Samii de Mundi Systemate, partibus, & motibus ejusdem, Libellus. Adjectae sunt notae ineundem libellum AE.P. de Roberval...* Paris, Antonium Bertier, 1644.

Ce traité se présente comme la traduction anonyme, en latin, d'un texte d'Aristarque de Samos transmis par un manuscrit arabe. Sur instance du P. Mersenne et de Pierre Brulart, Roberval aurait accepté d'en améliorer le style et de l'annoter pour la placer sous l'éclairage des découvertes astronomiques récentes. D'Aristarque, qui fut l'élève du troisième chef du lycée d'Aristote, Straton, ne nous est parvenue qu'une œuvre *Les Distances de la Lune et du Soleil*. Tout Paris sait rapidement que le véritable auteur de l'Aristarque est bien Roberval.

Le traité n'a pas laissé indifférent et eut un réel impact ; en témoignent la réédition qu'en fait Mersenne en 1647 en l'intégrant au tome III de ses *Novarum Observationum*, les réactions favorables de Frenicle de Bessy, Ménage ou Dunoyer et l'hostilité inévitable de Descartes. Torricelli se montre aimablement sceptique dans une lettre à Mersenne de 1645. L'Aristarque semble avoir été bien connu en Italie, comme l'atteste l'usage à des fins polémiques qu'en fait le jésuite Bettini en 1655¹. Mersenne, pour sa part, ne ménage pas ses louanges en écrivant perfidement à Descartes que

« tous lui applaudissent de ce traité comme d'une œuvre héroïque que même les anciens n'eussent pu si bien faire, quand même c'eût été Aristarque Samius ou Archimède. Et vous nous obligeriez tous de nous desiller les yeux en cela ; et même je crois, l'auteur vous en saura gré »².

Dans son *Histoire de l'astronomie moderne*, Jean Baptiste Delambre mentionne longuement ce texte. « Ce système — écrit-il — un peu moins extravagant que celui des tourbillons, a fait moins de bruit, peut-être pour cette raison même, ou peut-être encore parce qu'il venait trop tard. »³ Je montrerai à quel point ce rapprochement que fait Delambre est pertinent.

Il est nécessaire de s'arrêter un instant sur le moment de rédaction de cet ouvrage. Depuis le début de l'année 1642, les bruits circulent à propos de la préparation, par Descartes, de ce qui deviendra *Les Principia*. « Mon Monde se fera bientôt voir au Monde » (à Huygens, 31 janvier 42). La correspondance est remplie d'allusions, ou même de renseignements précis sur l'état d'avancement du travail. En avril 43, Descartes écrit à Colvius qu'il « en est à la description du ciel et particulièrement des planètes ». Un mois auparavant, on trouve des exposés assez précis des tourbillons dans des lettres à Mersenne et à Huygens.

On comprend, à la lecture de ces lettres qu'il y a, parmi les philosophes, de nombreuses informations, rumeurs, sur l'ensemble de la doctrine à venir :

« Tout ceci ne fait que m'agacer l'appétit davantage à voir votre physique en corps : sans quoi, nous flottons dans des incertitudes fâcheuses, et ensuite vous attribuons tous les jours des positions qui ne sont rien moins que vos, comme vous l'avez déjà éprouvé » (Huygens à D., 6 juin 1643).

Lorsque Descartes arrive à Paris, fin juillet 1644, il n'a pas — comme il l'espérait — ses exemplaires des *Principia*. Les premiers volumes arriveront en France en septembre. Mersenne a été tenu informé des thèses principales du traité à venir au cours des années 1642 et 1643. On sait par exemple, qu'avant même leur arrivée, les thèses qu'ils contenaient (ou qu'ils étaient supposés contenir) étaient discutées par des notables ou lettrés de provinces (ceux qu'il rencontre à Tours en août 44 sont explicites, AT IV, 129).

Roberval ne pouvait donc qu'être précisément au fait de cette maturation et nous avons là un argument extrêmement fort pour associer l'Aristarque aux *Principia* et pour lire celui-là en fonction de ceux-ci. Or, l'Aristarque est rédigé courant 1643, terminé en juillet, publié début 44.

Les conditions d'une "confrontation" sont bien réunies.

J'estime pouvoir tirer quatre enseignements de l'étude du pseudo traité d'Aristarque⁴ :

1. Il développe une argumentation sérieuse et raisonnée en faveur du système copernicien.

¹. Mario Bettini, *Appendix exfucatoria...*, Venetiis, apud Paulum Baleonium, 1655, p. 61. Sur les termes de la polémique, voir Denise Arico, « Philosophie et nouvelle science dans la polémique entre Mario Bettini et Giovan Battista Riccioli », dans *Atomisme, vide et géométrie dans l'école de Galilée, op. cit.* (à paraître).

². Mersenne à Descartes, 22 mars 1646, A.T. IV, p. 739

³. Delambre (J.-B.), *Histoire de l'astronomie moderne*, 2 vol., Paris, 1821, t. II, p. 518.

⁴. Cette étude est loin d'être terminée et j'espère avoir bientôt la possibilité de donner une traduction commentée.

2. Il consiste en une libre variation sur le système du monde (ou sur les systèmes). Tel est précisément le statut que son auteur entend lui donner, sans prétendre à la vérité de la cosmologie qui y est exposée. En ce sens exact, c'est une œuvre anti-cartésienne puisqu'elle ajoute une hypothèse possible au "véritable système du monde" dont elle constitue sans doute un pastiche.

3. On y trouve convoqués ou élaborés certains des concepts principaux que Roberval emploie dans l'étude des phénomènes physiques que sont les effets barométriques, l'attraction, la lumière et même la composition des mouvements et des forces.

4. Les trois enseignements précédents font de l'Aristarque un manifeste significatif en faveur d'un certain scepticisme scientifique, ou phénoménisme.

Je présente ici quelques arguments en faveur de chacun de ces quatre points.

1. L'Aristarque est, en fait, une claire défense de Galilée. Tout lecteur informé sait, en 1644, que se réclamer du samien équivaut à se dire copernicien, et même partisan de Galilée. Celui-ci a bien associé l'ancien héliocentriste à Copernic lorsqu'il a proclamé [son] « admiration sans limite face à un Aristarque et à un Copernic chez qui la raison a pu faire une telle violence aux sens jusqu'à devenir, malgré les sens, maîtresse de leur croyance »⁵. L'affaire est entendue, chez les partisans comme chez les adversaires du nouveau système : juste après la publication du Dialogue, en 1633, un jésuite traditionaliste (en fait défenseur du système de Tycho), Libert Fromont avait combattu l'héliocentrisme dans un livre intitulé L'Anti-Aristarque. On doit cependant rappeler que Copernic avait renoncé curieusement à toute référence explicite à Aristarque, alors que celui-ci était mentionné dans les marges de ses notes préparatoires⁶. Quoi qu'il en soit, la réplique de Roberval, est sans équivoque :

« Voici donc ce petit ouvrage mis en style clair, sinon élégant ; mes notes sont courtes, mais toutes favorables : car je n'ai pu découvrir par moi-même, ni chez les adversaires du système, rien qui fût de nature à l'ébranler. Pour une apologie, vous n'en trouverez point ; nul besoin en effet, ni pour les savants, ni pour le vulgaire, de faire l'apologie d'un livre qu'Archimède, prince des géomètres, l'ayant lu, approuva et adopta au point de conformer son calcul de l'Arénaire à l'opinion de l'auteur ; d'un livre, dis-je, au sujet duquel et à raison de ce système, Aristarque, trainé par Cléanthe devant l'Aéropage sous l'accusation de sacrilège, fut renvoyé absous avec force louanges par ces illustres juges, et l'accusateur, confondu sous les risées. »⁷

On a beaucoup souligné, avec juste raison, qu'il n'y avait, dans ce traité, ni calculs, ni arrangement savants d'épicycles ou d'équants, mais seulement deux schémas. Pour exacte que soit cette observation, elle appelle deux remarques.

Les Principia de Descartes se placent au même niveau de technicité. Les troisième et quatrième parties décrivent le système cosmologique selon un registre équivalent : organisation générale du système solaire, matière du monde, principes de ses mouvements et de sa stabilité générale, description de la terre et de ses environs, exhalaisons, comètes. C'est donc un genre parfaitement recevable à l'époque et l'absence d'arguments techniques ne l'invalide en rien. Les points délicats et controversés reçoivent, dans l'Aristarque des explications générales destinées au public éclairé et non seulement aux astronomes professionnels : phases de Vénus, précession des équinoxes, apogées, trajectoires elliptiques, comètes etc.

Secondement, Roberval montrera, peu après la publication de l'Aristarque, qu'il est un professionnel et un technicien compétent dans le relevé et l'exploitation des données d'observations et des calculs astronomiques. En 1645, grâce à une lunette, il réalisera des mesures nouvelles sur le soleil ; en 1647 et en 1666, des observations sur les éclipses de Vénus par la Lune ; en 1667 et 1668, il calculera la hauteur du méridien de l'étoile polaire. De tout ceci, il tirera argument en faveur du système héliocentrique et aussi de sa théorie de l'attraction. Il aura de longs échanges — directs et indirects — avec Huygens sur la nature des anneaux de Saturne. On connaît au total treize manuscrits de Roberval concernant ce genre d'observations et de mesures. La "légèreté" et la nature "qualitative" de l'Aristarque sont donc le choix d'un savant au fait des aspects quantitatifs et observationnels les plus récents et les plus controversés ; son style ne décrédibilise pas le traité, mais contribue à lui donner une large audience.

En conséquence, il convient d'écarter cet argument complètement sans valeur qui vise à discréditer a priori l'Aristarque. Dans l'histoire de l'astronomie, à côté de quelques rares et indispensables ouvrages de haute technicité mathématique (l'Almageste, le De revolutionibus, l'Astronomia nova, les Principia de Newton par exemple) il existe un bon nombre d'œuvres de grande importance qui ne présentent que les lignes générales ou conclusives des théories, accessibles à un public non mathématicien et qui n'en a pas d'usage pratique : les premières éditions de la Sphaera mundi de Jean de

⁵. *Dialogue sur les deux grands systèmes du monde* [Florence, 1632], 3^e journée, d'après l'édition française donnée par R. Fréreau et F. De Gandt, Paris, Seuil, 1992, p. 331.

⁶. On verra sur ce point l'article « Aristarque », signé par William H. Stahl, du *Dictionary of Scientific biography*, New York, Charles Scribner's sons, 1981, vol. 1, p. 246-250.

⁷. Dans *Préface-dédicatoire à Brûlart*. Le récit au sujet de Cléanthe le stoïcien est transmis par Plutarque. cf. D.S.B. (*ibid.*) art. « Aristarque ».

Hollywood, le Trésor de l'Astronomie [Tadhkira] de Nasir al-Din al-Tûsi, le Comentariorius de Copernic lui-même, la Narratio Prima de Georg Joachim Rheticus, la quatrième partie des Principia de Descartes, et même le Dialogo de Galilée (ou encore, plus tard, le Cosmotheoros de Huygens). Je ne commente pas les précautions prises par Roberval dans sa préface, sur la relativité des hypothèses ptoléméenne, tychonienne et copernicienne. Il faudrait comparer les motivations fort distinctes des auteurs de l'époque lorsqu'ils évoquent l'équivalence des hypothèses et ce n'est pas ici le lieu d'un pareil examen.

2. Roberval s'engage dans la description du fonctionnement et de la genèse du système tout entier. Le premier mot du traité, *Intelligatur*, donne le ton à tout l'ouvrage. « Prenons comme hypothèse », « admettons » ou « supposons » : cette expression est véritablement scandée au fil des 148 pages. De vastes hypothèses, nous déduisons des effets dont l'exactitude valide la possibilité, la légitimité de ces hypothèses et non — bien sûr — leur vérité.

« Supposons que le Soleil soit conçu comme puissamment chaud, ou du moins comme pourvu d'une puissante capacité de chauffer, et que la matière dont le monde est composé (à part la Terre, les astres et quelques corps qui sont tout proches de ces derniers) soit conçue comme fluide, liquide, perméable, diaphane et susceptible d'être rendue plus rare ou plus dense par une force de chaleur plus forte ou plus petite [...]. »⁸

La matière du monde est par la suite, à plusieurs reprises, qualifiée de *liquida* et *permeabilis* (p. 38). Un point est clair : les atomes ne sont pas mentionnés et l'on a — au contraire — une matière homogène. C'est ce que confirment tous les passages du traité relatifs à la « matière du monde ». On peut ici faire un rapprochement avec la matière subtile de Descartes. La matière des cieux, extérieure à l'atmosphère supérieure des sous-systèmes planétaires est appelée « partie éthérée » et dans l'Épilogue (p. 141), les environs du Soleil sont nommés *materiam aetheram*. Voici sans doute qui explique l'appréciation de Delambre.

La seconde remarque est valable pour tout le traité : aucun principe spirituel originel n'est invoqué ; aucun Dieu créateur dont les attributs fonderaient la genèse et l'organisation du monde. En lieu et place, il y a un corps d'hypothèses possibles. Un passage — au moins — écarte ce recours au créateur. L'auteur décrit les effets du soleil sur la terre, « comme si les deux corps ou l'un des deux seulement commençait à exister ou bien était juste produit » (p. 45), avec le choix délibéré de *productum* au moment où l'on attendrait *creatum*... C'est le choix délibéré d'un vocabulaire métaphysiquement prudent, selon lequel il n'y a pas de recours à une création divine, mais un état hypothétique originel. La cause de l'organisation et des mécanismes cosmologiques, c'est le temps : « cela posé, tout ce dont on démontrera par la raison l'existence dans le temps, cela, il sera bien clair que c'est arrivé à cause (propter) du temps écoulé » (p. 45).

Il n'est pas possible de décrire les systèmes et l'enchaînement des phénomènes tels qu'ils sont passés en revue. Je me borne à mentionner les sous-titres du traité : Du mouvement du Soleil, Du mouvement périodique des planètes, Du mouvement diurne, De la déclinaison de la lune, Des apogées et périgées, De la précession des équinoxes, Des comètes, à quoi il convient d'ajouter une série de notes concernant les phénomènes qu'Aristarque ne pouvait pas connaître comme les satellites de Jupiter ou la forme elliptique des orbites.

Roberval se sépare radicalement des principes explicatifs cartésiens — et aussi de ceux de l'École — lorsqu'il avance quelques principes généraux d'organisation du monde. On pourrait parler de "lois de la nature" en soulignant cependant que ces principes généraux ne font aucun usage du mécanisme.

Premier principe d'organisation du Monde : le soleil, un gigantesque système qui attire la matière environnante, la chauffe et l'expulse violemment par des sortes de canaux ou tuyères. Une sorte de respiration immense et violente s'exprime par ces tuyères, qui jouent alors le rôle de réacteurs faisant tourner l'astre sur lui-même. Roberval compare le soleil à l'éolipile, chaudière sphérique inventée par Héron d'Alexandrie, pouvant tourner autour d'un axe⁹. Le système solaire peut d'ailleurs être transporté dans les espaces infinis si la résultante des réacteurs a un moment non nul.

Second principe : la matière du monde est d'autant plus raréfiée qu'elle est chauffée. Le rôle central de la raréfaction-dilatation est d'ores et déjà présent (on la retrouvera dans les discussions sur le vide). On a ainsi des densités variables et les corps de densité égales se réunissent naturellement (comme dans la flottaison ; le système s'appuie fortement sur des considérations d'hydrostatique). Les différences de densités de la matière fluide du monde viennent de ce que le soleil chauffe inégalement les parties.

Troisième principe : il existe, dans toute la matière du monde, une certaine propriété par la force de laquelle toute cette matière se réunit en un seul corps continu dont les parties se portent les unes vers les autres dans un effort permanent pour se joindre étroitement. La tendance générale est donc à la constitution d'une forme sphérique dont le soleil occupe le centre. Cette hypothèse d'attraction universelle et mutuelle des corps est explicitement opposée à la conception d'un centre du monde vers lequel les corps se dirigeraient — « ce que croient quelques ignorants » (p. 3) :

⁸. « *Intelligatur Sol potenter calidus, vel certe potenti virtute calefaciendi praeditus. Materia autem ex qua Mundus componitur, (praeter terram, astra, & quaedam corpora ipsis proxime adjacentia, de quibus infra) esse fluida, liquida, permeabilis, diaphana, quaeque vi caloris majoris et minoris, rarior aut densior effici possit.* » (p. 1, traduction Gisèle Besson).

⁹. On trouve plusieurs références à l'Éolipile chez Descartes, à propos des vapeurs (5 oct. 1637, A.T. I, p. 430-431 ; 30 oct. 1638, A.T. I, p. 614 ; 3 fev. 1643, A.T. III, p. 612).

« Praeterea a toti illi materiae mundanae & omnibus atque singulis ejus partibus, insit quaedam proprietas, seu quoddam accidens, vi aijus tota illa materia agatur in unum idemque corpus continuum, cujus partes omnes continuo nisu serantur ad se invicem, seseque reciproce, attrahant ut arcte cohaerant. » (p. 3).

L'action de ces principes généraux produit un mouvement général des parties du monde dont résulte la formation de sous systèmes à peu près stables, de densité et de chaleur moyennes semblables. La distance au soleil des sous systèmes planétaires évolue jusqu'à ce qu'ils trouvent une région de densité moyenne égale à la leur. Un des principes explicatifs mobilisé pour la mise en rotation des sous-systèmes est celui de la composition des mouvements.

La terre et ses environs sont organisés selon cette attraction et le poids des corps en est un effet particulier. Roberval y considère trois éléments : la terre, puis l'eau qui la recouvre en partie et comble les cavités, enfin l'air beaucoup plus raréfié que les deux autres, et qui non seulement couvre et entoure la terre et l'eau, mais forme avec ces deux corps un certain système¹⁰.

Les accidents du système terrestres sont présentés sous l'hypothèse de l'existence d'exhalaisons et de vapeurs auxquelles sont consacrés de longs développements qui font inmanquablement penser aux exhalaisons des Météorologiques d'Aristote. Les vapeurs et les exhalaisons aristarco-robervaliennes s'échappent continuellement du globe terrestre : elles sont à la fois sèches, grasses ou visqueuses, parfaitement agglutinées et capables de brûler. Les exhalaisons et vapeurs issues de la terre subissent un réchauffement qui les dilate, fait pression sur les inégalités de la terre (montagnes) et la mettent en mouvement. Les accidents du système terrestre sont ce qu'ils sont « compte tenu de l'humidité et de la sécheresse, de la chaleur et du froid » (p. 106). Cet hommage rendu à la physique aristotélicienne est repris au moins une autre fois au cours du traité (p. 112).

Il faut encore constater que ce système ne laisse pas de place au vide complet. Les allusions qu'y fait Roberval tendent plutôt à réfuter sa possibilité. En effet, l'attraction pousse la matière fluide à remplir les espaces libérés et Roberval évoque les forces colossales qu'il faudrait pour combler des espaces devenus vides.

Descartes a violemment réagi contre l'Aristarque¹¹. Ses trois arguments principaux sont que Roberval est a priori un incapable prétentieux, que son concept d'attraction est ridicule et qu'il suppose un monde animé. Un bref commentaire du troisième argument n'est pas inutile. Roberval joue habilement de l'hypothèse d'une âme (ou de diverses âmes) du monde. En tant qu'il s'agit du texte d'Aristarque lui-même, il entre dans cette hypothèse et expose comment les divers corps animés contribuent à l'organisation du système ; puis, revêtant son identité d'éditeur moderne, il s'en dissocie en remarquant que les principes généraux (chauffage, raréfaction et attraction) suffisent à rendre compte des effets atteints, même si c'est avec une moindre précision. J'ajoute que des correspondants de Descartes aussi "respectables", qu'Henri More (ou d'illustres prédécesseurs comme Kepler, voire Tycho) approuvent cette animation des objets cosmiques.

Si donc le traité est emprunt d'une sorte d'animisme longuement repris dans l'Épilogue (il peut y avoir une âme du monde, et même de chaque sous-système), je ne crois pas que cette position corresponde à une conviction profonde chez Roberval. Qu'une activité spirituelle transcendante puisse offrir des explications causales conformes au système du monde, voilà ce qu'admet Roberval et voilà pourquoi il peut prêter à Aristarque une telle explication (peut-être suppose-t-il qu'elle avait la faveur des Anciens ou de certains d'entre eux ?). Cependant ce qui lui importe surtout est de montrer que l'on peut se dispenser d'une telle hypothèse animiste, qu'elle peut s'effacer sans dommage, les phénomènes s'expliquant tout aussi bien sans recourir à une âme ; tel est le rôle que jouent ses notes additionnelles. Cette position constitue l'essentiel de l'Épilogue de l'Aristarque.

Une première leçon peut donc être tirée de ces remarques : un ou des Dieux ne sont pas utiles et peuvent donc être congédiés de la spéculation astronomique.

Voici donc un vaste système du monde tout entier fondé sur des hypothèses incertaines et non expérimentables. Systématiquement, Roberval recourt à un style hypothétique, à un subjonctif conditionnel, à des alternatives équivalentes quant à leurs effets. Son système du monde dérive en fait d'une hypothèse non démontrée mobilisant une certaine conception a priori de la matière, des éléments, des principes des mouvements des corps célestes, des exhalaisons, etc. La fonction de cette construction me semble être la suivante : ennemi de l'ancienne physique, Roberval ne veut pas pour autant se ranger sous la bannière de la nouvelle philosophie cartésienne. La doctrine du Monde cartésienne ne lui semble pas bien fondée puisqu'elle est métaphysique et a priori. Voici donc qu'il réplique par une autre fable, ni mieux ni moins bien fondée. C'est une manière de manifester le peu crédit qu'il convient d'accorder aux tourbillons cartésiens et aux lois déduites de l'immutabilité divine. Descartes propose une hypothèse globale et explicative, en voici une autre, concurrente possible, « moins extravagante » dira Delambre...

3. Le troisième enseignement que je tire de cette lecture concerne des notions qui seront mises en œuvre dans des spéculations plus "régionales" et plus sujettes à controverses expérimentales. Un concept central de la cosmologie de l'Aristarque est la raréfaction de la matière. Le monde de Roberval est un monde sans vide absolu : des régions peuvent être très peu denses, très pauvres en matière, mais pas vides. Ceci peu paraître surprenant puisque l'on trouvera Roberval du côté de Pascal dans les débats sur les expériences de Torricelli. Bien au contraire, il semble qu'il y ait une profonde

¹⁰. Voir, sur ce point l'article de L. Auger, « Les idées de Roberval sur le système du monde », *Revue d'Histoire des Sciences*, t. X, 1957, p. 226-234.

¹¹. Lettre à Mersenne du 20 février 1646, A.T. IV, p. 392-393.

continuité entre le Roberval de l'Aristarque et celui des deux Narrations sur le vide. Il en va exactement de même au sujet de l'attraction. La thèse que Roberval défendra au cours de la discussion sur la pesanteur est attractionniste. Un des principes explicatifs mobilisé pour la mise en rotation des sous-systèmes est celui de la composition des mouvements et il est assez piquant de lire "sous la plume d'Aristarque" « que les choses soient ainsi est manifeste à celui qui est informé de la doctrine de la composition des mouvements » (p. 34), doctrine plutôt anachronique pour un auteur alexandrin. J'observe là encore, qu'au sein de son vaste pastiche cosmologique, Roberval introduit un des concepts principaux de sa propre physique rationnelle. Ainsi il mobilise, dans l'Aristarque certaines hypothèses qu'il croit probables ou en tout cas puissamment représentatives des phénomènes.

4. En définitive, si Roberval ne croit pas davantage à la vérité de son grand système qu'à tout autre que l'on pourrait concevoir, il se réserve le droit d'y faire jouer certaines hypothèses qui, par ailleurs, et dans des conditions où elles peuvent être mises à l'épreuve, lui paraissent les plus aptes à "sauver les phénomènes".

J'ai insisté sur la multiplication des "mises sous hypothèse" des explications avancées. Je veux ajouter qu'en de multiples occasions, souvent importantes, Roberval ouvre des alternatives en soulignant bien l'impossibilité et même l'inutilité qu'il y aurait à prétendre affirmer quelle est la bonne solution. De stellis fixis quid censendum sit difficilius est statuere (p. 20). L'hypothèse selon laquelle elles sont des soleils au centre d'autres grands systèmes, ne dépend que de pures conjectures et n'est confirmée ni par la raison, ni par l'expérience, pas plus qu'elle n'est contredite par celles-ci : ex meo ra conjectura pendet, nullaque ratione ut experientia confirmatur sic uti neque contraria ratione aut observatione falsa esse convincitur ; ideo nos ipsam negligimus ne ea damnemus que vera esse forsitan non repugnat ; aut iis assentiamur de quorum veritate nec ratione nec sensu quidquam deprehendi potuit (p. 20-21). On a d'autres exemples de cette manière de raisonner ; ainsi par exemple lorsqu'il évoque des hypothèses alternatives possibles qui rendent compte de l'action du soleil¹².

Il s'agit, dans tous les cas, de montrer que les causes premières sont inaccessibles, sauf à demeurer parfaitement hypothétiques.

Une position radicale de refus des explications générales. Une physique hypothétique

En conclusion, citons ce court passage d'un texte inédit où Roberval exprime son rejet violent de toute prétention à fonder la physique sur la métaphysique :

« Touchant les parties de la philosophie, la logique peut surprendre et être surprise. La morale est changeante, flatteuse et veut être flattée : elle est souvent remuée et ruinée par ses ennemis. La métaphysique est fort chymérique. La physique est toute véritable, mais elle est fort cachée ; elle ne se découvre aux hommes que par la vertu de ses effets. Elle n'est ni flatteuse, ni susceptible de flatterie. Les chymères sont anéanties par son seul aspect avec autant de facilité que les ténèbres par la lumière : elle n'est jamais contraire à elle-même ; quoiqu'elle produise des effets contraires ou qui nous semblent tels. Partout elle est absolument invincible. On ne la peut détruire, non pas même l'altérer en la moindre chose ; quoique les corps dans lesquels elle se rencontre puissent changer de mouvement, de figures et d'autres accidents. D'où il s'en suit que tous les hommes ensemble ne peuvent rien contre elle. Les uns peuvent bien, par leurs artifices, la faire croire aux autres toute différente qu'elle est en effet : mais malgré leur logique captieuse, malgré les chymères de leur creuse métaphysique, la nature demeure toujours telle, constante en son être véritable : et la morale, avec toute sa flatterie, avec toute l'autorité de ses partisans, quelque nombre de voix qu'elle produise dont elle mendie les suffrages ne recevra qu'un affront si elle entreprend quelque chose à son préjudice. Enfin au préjudice de la physique, quoiqu'elle soit aussi ancienne que le monde, elle ne vieillit jamais, car le temps n'est que son vassal : elle est toujours vieille dans ses productions, sans se soucier ni des vieilles ni des nouvelles chymères que les visionnaires ont fait et font encore tous les jours à son égard. »¹³

Avec l'Aristarque, on a un modèle du système du monde qui illustre un possible de type nouveau dans les sciences de la nature. La possibilité sans la certitude, ce que l'on a dénommé le phénoménisme. Quand je dis nouveau, c'est exagéré et on pourrait valablement m'objecter par exemple, certaines interprétations du copernicanisme (Osiander) pour ne pas trop s'éloigner. Cependant, l'exposé, en astronomie, de modèles « seulement possibles » était auparavant dépourvu de statut physique ; il s'agissait plutôt de présentations géométriques –non physiques- ayant pour fonction (quelque peu mystérieuse, car fondamentalement contradictoire avec la vérité selon la nature des choses) de représenter les

12. « Et ceci est la première des deux manières par laquelle [...] pouvait être expliqué un mouvement quelconque dans le système du monde, savoir par la force interne du soleil qui peut être dite cause interne. La seconde qui procède du soleil lui-même comme cause externe... » (p. 37).

13. Roberval, *L'Évidence, le fait avéré, la chymère* : manuscrit coté Ph 4 dans le catalogue Gabbey, partiellement transcrit par Auger dans *Un savant méconnu : Gilles Personne de Roberval (1602-1675)*, Paris, Blanchard, 1962, p. 136-137. Je ne peux résister au jeu des citations comparées en relevant ce paragraphe de la *Préface sur le traité du vide* de Pascal où il écrit : « Les secrets de la nature sont cahés ; 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 » (éd. J. Mesnard, t. II, p. 780-781).

phénomènes. Ici, il y a davantage : c'est la réalité même des phénomènes qui relève de la possibilité dé耦plée de la certitude. Ce sont bien les phénomènes que l'on vise, et que l'on atteint, sans les élucider.

Une dernière remarque : Roberval et sans doute pas mal de ses contemporains, lisent « mal » Descartes en prolongeant son dogmatisme, ou plutôt le type de vérité a priori, tel qu'il est exposé dans les deux premières parties des Principia, aux parties III et IV qui sont en vérité, placées sous un autre régime qui laisse une place éminente à la validation par les effets.