Kepler : cosmologie et rationalité

Pierre Costabel

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/baroque/441>

DOI : 10.4000/baroque.441

ISSN : 2261-639X

Éditeur :

Centre de recherches historiques - EHESS, Éditions Cocagne

Édition imprimée

Date de publication : 1 janvier 1974

ISSN : 0067-4222

Référence électronique

Pierre Costabel, « Kepler : cosmologie et rationalité », *Baroque* [En ligne], 7 | 1974, mis en ligne le 26 avril 2013, consulté le 01 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/baroque/441> ; DOI : 10.4000/baroque.441

Ce document a été généré automatiquement le 1 mai 2019.

© Tous droits réservés

Kepler : cosmologie et rationalité

Pierre Costabel

- 1 Voici qu'après François Viète nous devons évoquer ici le visage et l'œuvre d'un autre savant. Non moins mathématicien, mais à n'en pas douter plus prestigieux et plus fécond, Johannès Kepler, célèbre pour ses lois des mouvements planétaires, mais dont le rôle de première importance pour la science du XVI^e siècle est généralement méconnu.
- 2 Ce rôle a fait l'objet l'année dernière, dans de nombreux pays, de colloques de spécialistes de l'histoire des sciences, et l'on prépare actuellement en Angleterre la publication de l'ensemble de ces études auxquelles la célébration du quatrième centenaire de la naissance de Kepler a servi d'occasion bienfaisante. L'adjectif s'impose au présent rapporteur : participant à deux de ces réunions internationales, je sais gré à leur organisation de m'avoir obligé à entrer quelque peu dans la familiarité éprouvante de cet esprit exceptionnel d'un autre âge. Et c'est une autre occasion bienfaisante que celle d'avoir à prendre pour votre propos quelque distance par rapport à l'œuvre scientifique du personnage, afin de mieux la situer dans le contexte large de son époque et d'essayer d'en saisir la signification pour votre recherche.
- 3 Il ne saurait en effet être question pour moi de refaire devant vous la notice spécialisée de Kepler, telle que je l'ai écrite un jour et telle qu'elle serait peut-être utile à certains ; vous n'êtes ici que pour interroger l'histoire et la faire servante, la presser de dire si, dans un cas comme celui-là, appartenant *a priori* à un domaine réservé, elle est tout de même en mesure de contribuer à la philosophie d'une révolution culturelle.
- 4 Car c'est bien un tel phénomène qui est en question lorsqu'on parle du Baroque, et si ce phénomène ne se laisse pas enfermer dans des limites de temps très tranchées, il n'admet guère aussi d'être restreint à tel ou tel aspect de l'homme et de la civilisation. Vous avez donc raison d'en appeler à l'histoire de la science.
- 5 Kepler est né au Wurtemberg en 1571 et est mort en 1630 en Basse Silésie, après avoir servi longtemps, à Prague puis à Linz, l'empereur Rodolphe II. Sa jeunesse l'enracine dans un milieu germanique dominé par la Réforme, mais agité par les luttes religieuses ; son temps créateur, dans les trois premières décennies d'un nouveau siècle, le met quelque

peu à part non seulement en raison des spéculations qui l'habitent, mais aussi du fait des protections princières dont il vit avec des aléas significatifs. L'historien a de la peine à se défendre contre la suggestion de ces deux parties égales d'une existence à la jointure desquelles brille en 1609 une œuvre maîtresse, *l'Astronomia nova*, une œuvre maîtresse qui répond à son titre et ouvre effectivement une ère nouvelle de la connaissance des cieux. Kepler ne serait-il pas tout à la fois le témoin privilégié d'une transition des temps et l'un des artisans majeurs d'un changement profond de mentalité, aux répercussions multiples dans le corps social ?

- 6 La question est bonne et la réponse, je le crois, doit être positive. Mais l'une et l'autre ne relèvent pas, à la réflexion, de considérations simplistes. En passant de Graz à Prague, en février 1600, pour trouver refuge auprès de Tycho Brahe et recevoir bientôt sa succession comme mathématicien de l'empereur, Kepler n'a pas changé de société ni de fonction. Il n'a fait que changer de patrons pour continuer à exercer ce curieux ministère auquel l'Italie du XVI^e siècle semble avoir donné, sinon le jour, du moins sa forme accomplie. Et comment oublier que Galilée lui-même va, quelques années plus tard, porter le titre de mathématicien et ingénieur du Grand Duc de Toscane. Mathématicien ! rien qui s'apparente au type d'existence que ce mot évoque pour nous aujourd'hui. Ce que les mécènes et les princes recherchent, ce qu'ils attachent auprès d'eux, ce sont des auxiliaires de leur prestige et de leur pouvoir, des détenteurs de secrets, habiles dans l'art de prévoir et de faire des armes. Davantage démiurges que savants. Jusqu'à la fin de ses jours, Kepler devra s'accommoder des normes d'appréciation de ses bailleurs de fonds quant à la valeur marchande de sa science, et il le fera, semble-t-il, sinon volontiers, du moins sans effort sensible, pratiquant tour à tour l'horoscope et la prédiction par le calcul astronomique. À le considérer seulement dans son insertion sociale, on ne saurait le voir comme personnage caractéristique du passage d'un temps à un autre. Il est au contraire tout entier un homme de cette époque « tumultueuse et ardente » que l'historien reconnaît dans le XVI^e siècle et que le changement de millésime n'affecte guère.
- 7 Mais c'est précisément parce qu'il s'agit d'une époque tumultueuse et ardente que quelque chose se passe, et dans de nombreux et divers domaines, pour tous ceux qui vivent intensément en elle. Notamment l'avènement d'une cosmologie nouvelle où la Terre perd sa place centrale traditionnelle, alors que la découverte du Nouveau Monde avait déjà bouleversé les conceptions que l'homme du Vieux Continent se faisait de ses privilèges et du cadre de son règne. On a si souvent commenté ces grands événements qu'il paraît à peine besoin d'y revenir. Au risque d'être taxé de banalité, il faut pourtant rappeler qu'en un demi-siècle, de Christophe Colomb à Copernic, les dimensions que l'homme imaginait pour son environnement ont subi coup sur coup des agrandissements imprévus. Bien plus, à travers ses agrandissements, que ce soit par des terres inconnues à la surface de notre globe, que ce soit dans les cieux, c'est une évidence plus bouleversante encore qui se fait jour : à savoir que les plantes, les animaux et les hommes peuvent être différents d'une terre à l'autre, mais que leurs ressemblances fondamentales sont plus fortes que leurs différences, à savoir encore qu'il y a peut-être un ordre dans les orbites célestes, mais que la Terre n'est sans doute qu'une planète parmi d'autres. En un mot, l'évidence qui émerge, c'est que la nature n'offre ses diversités qu'à partir d'une homogénéité essentielle. Dès lors, ce n'est pas seulement d'une modification des connaissances, avec toutes les conséquences qui en résultent sur la mentalité générale, qu'il faut parler, mais d'une atteinte plus profonde. Alexandre Koyré est l'un de ceux qui ont le mieux ressenti cette crise de la conscience que l'homme prend de lui-même et des

structures de sa pensée ; crise survenant dans la foulée même de l'humanisme, crise de nature à provoquer une révolution spirituelle plus encore que culturelle. Après les admirables travaux du maître que je viens de nommer, après ceux qu'il a suscités, tels les Actes du Colloque sur la Science au XVI^e siècle, de 1957, il n'y a pas lieu de s'étendre.

- 8 Sans doute convient-il plutôt de dissiper une équivoque. S'il y a à la même époque une crise du monde chrétien, on aurait tort de procéder à des superpositions faciles. La crise spirituelle évoquée ci-dessus est une infrastructure qui n'est pas encore perçue comme telle et qui affecte aussi bien la Réforme que le Catholicisme.
- 9 Je veux dire par là que les débats théologiques qui agitent la pensée religieuse sont venus d'ailleurs et que l'incidence des changements que je viens de caractériser ne s'est faite que progressivement de part et d'autre de la frontière des combats. Tout au plus convient-il de retenir que, dans la mesure où le Concile de Trente place l'autorité d'une philosophie sur le pavois, le Catholicisme se trouve dans une situation moins favorable – des religieux comme Bruno et Campanella en feront l'épreuve douloureusement, un savant comme Galilée aussi, bien entendu – mais, si la Réforme a pour elle l'avantage de réaliser une certaine libération par rapport aux « autorités », comment ne pas remarquer que son attachement à l'Écriture Sainte est en compensation si étroit que c'est de là que sont nées d'abord, et à la suite des jugements sévères de Luther, les premières oppositions catégoriques à la cosmologie copernicienne.
- 10 D'ailleurs, le savant dont nous avons à parler ici est à ce point de vue un témoin direct. Je fais allusion à la correspondance que Kepler a eue en 1598, deux ans après la publication de son *Mysterium Cosmographicum*, avec le Recteur de l'université de Tübingen. Cette correspondance révèle les difficultés que l'ouvrage avait eues avec la censure de cette institution appartenant à la Réforme, et précisément à cause des efforts mis en œuvre dans la première rédaction pour concilier les hypothèses astronomiques avec la Sainte Écriture. Tout en lui marquant sa sympathie personnelle, le Recteur prodigue à Kepler ses « conseils fraternels » de prudence et conclut que « le doute dans l'Église du Seigneur dépasse déjà l'effort qu'un malade peut fournir ».
- 11 Il est donc bien entendu que la crise de conscience que j'évoquais plus haut, en liaison avec les découvertes de tous ordres, a pris quelque peu au dépourvu le monde chrétien, et que nulle église ne peut se prévaloir d'avoir vu plus clair que les autres l'enjeu spirituel véritable. Et mon propos est d'essayer de vous montrer comment, avec Kepler, nous sommes invités et obligés à descendre au-dessous des données immédiates de l'histoire, au-dessous des conflits directement apparents au sein des groupements humains et des sociétés d'un temps, pour atteindre un niveau profond où se noue en fait une transformation essentielle que, bon gré mal gré, tous les systèmes de pensée auront à assimiler.
- 12 Pourquoi Kepler est-il un témoin aussi privilégié ? Parce qu'il est un auteur exceptionnel qui fait confiance à ses lecteurs de toutes les démarches sinueuses qu'il a suivies, des hésitations et des suggestions dont il a été tour à tour le siège. Cet étrange procédé rédactionnel, qui rend la lecture si pénible, est précieux pour l'historien. Il restitue le contexte mental dans lequel l'auteur a évolué.
- 13 Ce contexte mérite-t-il le qualificatif de magique, comme l'a dit quelqu'un qui avait pour lui l'expérience, à savoir l'historien Max Caspar qui a édité les œuvres complètes de Kepler et a passé de longues années dans leur atmosphère ? Je ne crois pas qu'il faille se laisser aller à cette qualification trop facile. À propos de la correspondance à laquelle je

faisais allusion plus haut, Kepler a confié à son maître et ami Maestlin qu'il ne prenait pas les avis du Recteur de Tübingen au pied de la lettre et que celui-ci était obligé de « faire semblant » pour avoir la paix avec ses collègues. Nous ne saurons donc jamais à quel point, lorsque Kepler emprunte à son époque un langage ésotérique, il le prend vraiment au sérieux, dans quelle mesure il ne fait pas lui aussi « semblant », mais pour des motifs divers et complexes. Kepler n'est certainement pas un homme qui se laisse piper par les mots et les suggestions qu'il trouve dans son environnement culturel ; et à le voir faire feu de tout bois, à le voir puiser de-ci, de-là, ses inspirations, essayer les voies de la mystique pythagoricienne ou d'une mystique plus spécifiquement chrétienne, suivant les cas, et changer dès que cela convient mieux, on sent bien qu'il est difficile de le prendre pour un esprit systématique. Il est plutôt quelqu'un qui, sans répudier aucun des langages dont son temps manifeste le foisonnement, pratique à leur égard une réelle liberté. Accordant en définitive à tous une valeur d'efficacité sur le plan des moyens, mais ne donnant à aucun une note d'absolu ni un privilège marqué.

- 14 Bien entendu, vous attendez de moi à cet égard quelques précisions, et je vous les dois. Dans ce *Mysterium Cosmographicum* cité plus haut et qui est son premier ouvrage publié, Kepler explique dans une longue préface pourquoi il a pris la plume. Les textes sacrés de la tradition chrétienne, depuis les Psaumes de David jusqu'à l'apôtre Paul, lui servent de base : les cieux chantent la gloire de Dieu et la Nature est un livre où l'homme peut contempler Dieu comme « le Soleil peut se regarder dans l'eau ou dans un miroir ». Plus élevé dans l'échelle des êtres créés que le petit oiseau dont le chant épuise la raison d'être, l'homme participe à la nature divine et a pour mission de comprendre la Création. C'est la connaissance qui fait de lui un vivant au sens fort et qui, toujours en voie de renouvellement, maintient son esprit en éveil. La machine céleste, en particulier, contient tant de trésors cachés qu'elle requiert une activité perpétuelle de la part des savants qui préparent aux hommes non vulgaires les aliments relevés dont ils ont besoin. Aussi Kepler place-t-il au dos de la page de titre ces quelques vers, qualifiés d'Épigramme à Ptolémée :

« Je meurs chaque jour, mais je proclame que, tandis que ma sollicitude me pousse sur les chemins de l'Olympe, je ne touche pas la terre du pied. Devant le Tonnant je me repais de nectar et de sublime ambroisie ».

Puis, en exergue sur la page de garde, il ajoute :

Ami lecteur, Salut.

Pourquoi le monde ? Quelle est la cause et la raison de sa Création par Dieu ? D'où les nombres ? Quelle est la règle d'un ensemble si considérable ? Pourquoi y a-t-il six cercles et quel orbe rend compte de leurs intervalles ? Pourquoi un tel hiatus entre Jupiter et Mars ?

Voilà Pythagore qui t'explique tout cela par cinq figures. Et en quelque sorte nous est enseignée par l'exemple la possibilité de renaître - ce qu'après deux mille ans d'errements Copernic réalise pour le nom de meilleur spéculateur du Monde.

- 15 Il me semble que cet ensemble de citations se passe de commentaire et illustre suffisamment le climat de mélange que j'évoquais plus haut. Dans une lettre à Maestlin de mars 1596, Kepler précise d'ailleurs « qu'il a pris soin du titre (*Mysterium Cosmographicum*) pour que son livre ne devienne pas l'ornement des chapelles mathématiques... mais qu'il soit entendu comme une étape (Prodomus) vers les certitudes supérieures », et à un autre correspondant il indique à la même époque qu'il envisage une série d'ouvrages constituant une somme analogue aux futures encyclopédies. Il reconnaît que l'information nécessaire lui impose des délais et qu'il a besoin de parfaire sa connaissance d'Aristote et de Platon. Quant aux influences qui l'ont orienté dans cette voie, il en a été

révélé une à une autre occasion : la lecture, quand il était étudiant, des *Exercitationes exotericae* de Scaliger, un livre qui parle de tout, depuis les cieux jusqu'à la forme des continents et des mers, en passant par les âmes, les esprits protecteurs et la nature du feu. Ces quelques traits complètent utilement l'impression d'ensemble qui se dégage des citations que j'ai faites.

- 16 Mais je crois qu'il faut aussitôt signaler une nuance d'importance. Si Kepler commence sa carrière avec des rêves grandioses, il n'a rien d'un esprit brouillon. Il prend son bien où il le trouve sans doute, il passe d'un style, d'un système de symboles à d'autres, comme si le passage ne posait aucun problème. Et, cependant, le mélange n'est pas chez lui le désordre. Au commencement de son intérêt pour la cosmologie, il le dit et ses démarches le confirment : il y a Copernic et une nouvelle ordination du système planétaire qui est plus satisfaisante que l'ancienne ; il y a l'homogénéité de l'Univers et la suppression de ce paradoxe d'une Terre conjuguant le privilège d'être centre du Monde, lieu « naturel », et la propriété d'être le domaine du corruptible. C'est à partir de là que Kepler procède méthodiquement et par ordre.
- 17 Il met en évidence que, contrairement aux précautions prises par les amis de Copernic, les hypothèses ne sont pas équivalentes. Il y a des « questions très importantes » que Ptolémée et les Anciens auraient dû se poser – par exemple pourquoi Vénus et Mercure n'entrent jamais en opposition avec le Soleil – et dont la solution se réduit avec Copernic à une simple affaire de géométrie, tandis qu'elles sont incompréhensibles avec Ptolémée. Et Kepler saisit que la distinction traditionnelle entre planètes supérieures et planètes inférieures reçoit une signification nouvelle, que la présence de Vénus et de Mercure entre le Soleil et la Terre détruit radicalement la possibilité d'une équivalence des hypothèses astronomiques, et que l'ordre des orbes n'est pas le même avec Copernic. Puis cet ordre lui-même suggère une autre question fondamentale : le nombre des planètes, les dimensions de leurs orbes, leurs mouvements sont-ils explicables et reliés entre eux ?
- 18 Relativement au nombre six, qui caractérise le nouveau système dans lequel la Lune, satellite de la Terre, n'est plus à compter parmi les planètes, Kepler refuse de se satisfaire, comme Rheticus, l'ami de Copernic, de la considération que ce nombre possède une perfection. Il préfère emprunter à la tradition pythagoricienne, évoquée dans le *Timée* de Platon, ce résultat positif qu'il ne peut exister que cinq polyèdres réguliers. L'emboîtement géométrique de sphères inscrites et circonscrites à de tels polyèdres, un de chaque type, conduit à six orbes dont Kepler calcule si leurs dimensions relatives concordent avec les évaluations planétaires.
- 19 Relativement aux relations entre dimensions des orbes et mouvements, Kepler avance que l'image de la Sainte Trinité, sensible dans le monde immobile (le Soleil, l'espace, les étoiles), a provoqué sa recherche des lois du monde mobile comme reflets de perfections divines – lesquelles transcendent nécessairement nos catégories du mobile et de l'immobile – mais l'épreuve à laquelle il soumet les diverses hypothèses possibles s'effectue à travers des calculs longs et pénibles. Et quand il abandonne une hypothèse pour une autre, c'est toujours en fonction d'obstacles raisonnés.
- 20 En définitive, si Kepler est nourri de la culture de son temps, participe à ses exubérances et utilise le matériel mental qu'elle met à sa disposition, il manifeste l'émergence d'une exigence nouvelle. À savoir qu'il est impossible de se satisfaire de la cohérence logique des discours et que l'observation pose des questions en face desquelles il n'y a pas équivalence des solutions, et de manière objective.

- 21 Dans cette objectivité, la mathématique et le calcul tiennent une place considérable. Et cela se relie au fait que « les lois qui gouvernent le monde sont à la portée de notre compréhension, parce que... notre connaissance des nombres et des quantités est de même nature que celle de Dieu » (Kepler à Maestlin, 19 avril 1577), de sorte que la foi chrétienne de Kepler, indéniable, informe profondément son néo-platonisme non moins certain. Mais, d'une part, cette philosophie religieuse est insuffisante pour rendre compte de démarches ayant une structure spécifique bien particulière ; d'autre part, le mathématicien Kepler ne s'asservit jamais à la mathématique opérationnelle.
- 22 Il a, on le sait, vu le cours de sa vie modifié par les circonstances qui l'ont amené auprès de Tycho Brahe à Prague. Et l'on sait aussi le parti qu'il a su tirer des observations de son illustre devancier. On sait moins le genre d'objection que celui-ci opposait dès 1598 à la méthode de Kepler. Technicien de l'observation astronomique, Tycho Brahe avait raison d'insister sur le travail de précision qu'exigent la collecte des résultats et leur interprétation ; il avait raison de remarquer que ce n'est jamais qu'approximativement que l'on peut juger des idées avancées *a priori*. Kepler a fait son profit de ces remarques, mais il a eu raison à son tour de ne pas souscrire complètement au jugement selon lequel les essais successifs d'idées, *a priori*, gaspillent et retardent « éternellement » la découverte du vrai. Et c'est parce que Kepler est resté fidèle à sa méthode, tout en perfectionnant sa technique, qu'il est parvenu en définitive à résoudre l'énigme des mouvements planétaires. Comme le *Mysterium*, l'*Astronomia nova* se présente sous la forme d'un dossier livrant à l'état brut les suggestions suivies par l'auteur, ses changements de direction et ses approches. Celles-ci sont seulement fortement appuyées sur le calcul et l'application de la mathématique. Et l'Épître dédicatoire à l'empereur Rodolphe le dit sans ambages.
- 23 L'astre errant qui a le plus éprouvé la sagacité des astronomes, « Mars l'inobservable » (Plin), vient de mettre bas les armes dans la guerre que le général Kepler avait engagée contre lui après les premiers engagements du « vaillant capitaine Tycho Brahe ».
- Par l'intermédiaire de sa Mère, la Nature, il envoie l'aveu de sa défaite, se rend prisonnier sur parole et l'Arithmétique et la Géométrie l'escortent sans résistance jusque dans le camp du vainqueur.
- Mais il demande une grâce, pour laquelle les deniers impériaux sont nécessaires.
- Toute sa famille est dans le Ciel, Jupiter est son père, Saturne son aïeul, Mercure son frère et Vénus son amie et sa sœur. Habitué à leur auguste société, il les regrette, il brûle de les retrouver... mais il faut pour cela poursuivre la guerre...
- et l'Empereur a entre les mains les moyens nécessaires à Kepler.
- 24 Permettez-moi de m'en tenir là. Il y aurait lieu, avec du temps, de citer l'ouvrage plus tardif, *Harmonices mundi* (1619), où Kepler spéculait sur les harmonies qu'il découvre dans la numération céleste et les comparaisons musicales qu'elles suggèrent. Mais, par rapport à la leçon qu'il me semble que vous demandiez, je crois vous avoir apporté l'essentiel. Et si j'ai délibérément fait la part majeure au *Mysterium Cosmographicum*, c'est pour éviter que l'*Astronomia nova* ne nous cache la vérité du cheminement de cet esprit exceptionnel. Pour éviter que vous posiez l'équivalence entre rationalité et pensée mathématique.
- 25 Ce qui rend le témoignage de Kepler, à mon sens, si intéressant pour vous dans le présent débat, c'est que, au sein du mélange des langages, on voit naître dans son œuvre une exigence de *raisons* auxquelles la mathématique est appelée à concourir de manière de plus en plus active, mais qui ont leur consistance propre. Et s'affirme ainsi un aspect du

phénomène culturel de la fin du XVI^e siècle que l'on aurait le plus grand besoin de préciser et d'approfondir.

AUTEUR

PIERRE COSTABEL

Paris, Hautes Études