

## En attendant 1996... (2)

Dans un premier feuilleton (CC n°67, automne 94), j'avais dit mon intention de commémorer le quatrième centenaire de la publication du premier ouvrage de Kepler, **Prodrome aux dissertations cosmographiques contenant le secret du monde, relatif à l'admirable proportion des Orbes célestes, aux causes authentiques et propres du nombre des ciex, de leurs grandeurs et de leurs mouvements périodiques démontré au moyen des cinq corps réguliers de la géométrie.** Titre très explicite mais un peu long, judicieusement raccourci en **Le Secret du Monde** dans sa récente traduction française que nous citerons souvent du signe SM.

Ayant rappelé qui était à la veille de 1586 ce jeune Kepler et comment son livre fut publié, entrons dans l'oeuvre. Avec l'idée de le citer souvent, de le paraphraser parfois et en cherchant toujours à comprendre sa pensée, même quand elle nous surprend ou nous choque parce que nous vivons quatre siècles plus tard au cours desquels le système des planètes a connu bien des révolutions...

### 2.1. LES HYPOTHESES DE COPERNIC SONT RAISONNABLES

SM paraît donc en 1596 et se présente dès l'abord comme un manifeste copernicien à une époque où cela demande un certain courage. Il faut donc prendre quelques précautions : *"Je promets, écrit Kepler, de ne rien dire qui fasse injure aux Saintes Ecritures, et s'il advient que Copernic soit convaincu avec moi de semblable chose, de tenir ce qu'il dit pour nul."*(SM p43)

Il juge d'ailleurs inopportun de mettre en branle la controverse sur la compatibilité des hypothèses de Copernic et des Ecritures. Dans un longue note, il revient sur la préface de Copernic au Souverain Pontife ; pour lui, là où Copernic a été censuré, on ne l'a pas compris. Il faut distinguer la langue de Dieu et le doigt de Dieu : *"Détourner la langue de Dieu dans les choses absolument évidentes pour qu'elle réfute le doigt de Dieu dans la nature, voilà ce que toute personne vraiment religieuse évitera le plus possible."*(SM p 57)

La fidélité affichée à Copernic n'empêchera pas Kepler de corriger certains détails des thèses du maître, *"ignorant qu'il était de ses propres richesses."* Lui, c'est à l'école de Mastlin qu'il a été formé, avec lui il suivait le mouvement de la comète de 1577 qui semblait suivre l'orbite copernicienne de Vénus : *"On en conclura que ce n'est pas à tort que l'on tire de cette circonstance seule un très fort argument en faveur de la, disposition copernicienne des orbites."* (SM p47) Kepler développe pourtant des arguments plus convaincants en faveur des thèses coperniciennes ; en particulier, elles expliquent mieux les positions des planètes supérieures lorsqu'elles sont en opposition ou en conjonction alors que chez Ptolémée, c'est incompréhensible. Mais Kepler passe rapidement à ce qui lui tient à coeur.

### 2.2. LA GRANDE IDEE

Le chapitre II s'intitule *"ESQUISSE DE MA DEMONSTRATION FONDAMENTALE"* Jeune chercheur enthousiaste et peut-être impulsif, il veut sans tarder présenter sa grande idée *"en reprenant les choses depuis le commencement."* Pour lui, cela signifie moult considérations métaphysiques sur les intentions du Dieu créateur, selon le principe : *"Il n'est pas permis et il ne l'a jamais été que le meilleur êtres ne produise pas la plus belle des oeuvres."*(SM p64) Ne nous attardons pas, nous ne sommes plus au seizième siècle, mais prenons quand même quelques minutes à relire ces pensées d'un autre âge.

*"Il est vraisemblable qu'au commencement de toutes choses, le Droit et le Courbe ont été choisis par Dieu en vertu d'une intention arrêtée."* (SM p63) Ce qui conduit à enfermer le monde entier dans une figure sphérique, la sphère des fixes ; Kepler, en bon géomètre est sensible aux riches symétries de la sphère. Quant aux droites, *"comme il convient que l'idée*

*du monde soit parfaite*"(SM p66). on pense aux solides platoniciens, les cinq polyèdres réguliers convexes, le tétraèdre, l'héxaèdre (vulgairement dénommé cube), l'octaèdre, le dodécaèdre et l'icosaèdre, dénommés d'après le nombre de leurs 4, 6, 8, 12 ou 20 faces qui sont des triangles équilatéraux, des carrés ou des pentagones réguliers à 3, 4 ou 5 côtés. Tant de simplicité est merveilleuse, elle a ébloui Platon et Kepler après lui mais la suite est plus merveilleuse encore et lire Kepler c'était, bien avant l'heure suivre Alice au pays qu'elle illustra.

Quel est donc le problème que s'est posé Kepler ? Tout simplement celui de concevoir un modèle qui décrive le mouvement des planètes de façon plus complète encore que ce que disait Copernic. Belle audace, de la part d'un jeune chercheur. Suivons son raisonnement. Mouvement signifie orbe, c'est à dire sphère puisqu'il faut bien une sphère support à la trajectoire de chaque planète que nous finirons par dénommer orbite. Planète signifie objet singulier, identifié, répertorié dans une collection finie où les Anciens dénombreraient tantôt 5 objets, tantôt 7 en y incluant les lumineaires, où Copernic dénombre exactement six corps. Et il ne vient jamais à l'esprit de Kepler qu'on pourrait en découvrir d'autres. D'abord la lunette astronomique n'existe pas et en bon savant de la Renaissance, Kepler fait entière confiance aux Anciens qui ont vu ce qu'il y avait à voir.

*"Nous avons un orbe à cause du mouvement et des corps à cause du nombre et des grandeurs ; qu'avons-nous à faire, dès lors, sinon à dire avec Platon que Dieu sans cesse fait de la géométrie."*(SM p67) L'invocation de Platon n'est pas innocente, même si elle est de rigueur à l'époque, mais il tire profit de la circonstance favorable, le fait que les planètes sont devenues au nombre de 6 depuis que Copernic a mis la Terre à sa place. *"Copernic offre six orbes et il les place deux à deux dans un rapport tel que ces cinq corps peuvent tous être intercalés le mieux du monde entre ces orbes ; voilà l'idée fondamentale de ce qui suit"*

Curieuse personnalité de Kepler, il soutient vigoureusement cette idée originale d'associer les orbes des six planètes aux cinq corps réguliers, mais il ne serait pas surpris qu'on l'accueille avec des éclats de rire. Alors, prenant les devants de la possible polémique, il rappelle qu'il eut des précurseurs : *"Pythagore, puisqu'il y a cinq figures solides (qui sont justement appelées mathématiques) dit que la Terre naît du cube, le Feu de la pyramide, l'Air de l'octaèdre, l'Eau de l'icosaèdre et la Sphère du tout du dodécaèdre... Mais il a manqué à Pythagore un Copernic pour lui dire ce qu'il y a dans le monde."* (SM p69)

C'est donc bien parce que Copernic a placé la Terre au rang des planètes que cette "grande idée" peut être soutenue, et c'est en suivant les données coperniciennes qu'elle va être complètement mise en forme. Calculons deux à deux les rapports des rayons des orbes

orbe de Jupiter / orbe de Saturne = 0,635

orbe de Mars / orbe de Jupiter = 0,333

orbe de la Terre / orbe de Mars = 0,757

orbe de Vénus / orbe de la Terre = 0,794

orbe de Mercure / orbe de Vénus = 0,723

Le plus grand écart se trouve entre les orbes de Mars et de Jupiter. *"Cherchons donc le corps qui suppose la plus grande différence entre l'orbe inscrit et l'orbe circonscrit."* Vous trouverez le tétraèdre. La méthode est trouvée, le plus grand écart entre les orbes est ensuite entre Jupiter et Saturne ; alors viendra le cube ; entre Mercure et Vénus, l'octaèdre. Restent alors les deux écarts très peu différents autour de la Terre vers Mars ou Vénus où se placeront dodécaèdre et icosaèdre, ce dernier pour occuper l'écart le plus faible entre la Terre et Vénus.

Pour renforcer sa thèse, Kepler énonce quelques remarques géométriques ; il range les cinq polyèdres en deux sous-ensembles, les primaires (tétraèdre, cube et dodécaèdre) et secondaires (octaèdre et icosaèdre) : les sommets des primaires sont des sommets de trièdres. Vous trouverez sans doute, après Kepler, bien d'autres manières de justifier cette dichotomie polyédrale. Lui, dans son chapitre III insiste sur le fait que l'orbe de la Terre est

contenue dans trois primaires et contient les deux secondaires : " *Etant donné que contenir, en tant qu'il s'agit d'une action, appartient à quelque chose de plus parfait ; tandis qu'être contenu, en tant que passion, appartient à quelque chose de moins parfait, et puisque les corps primaires sont plus parfaits que les autres, il convenait que l'ordre formé de trois corps contînt la Terre et que les autres fussent contenus à l'intérieur de l'orbe terrestre. Ainsi tenons-nous immédiatement la raison pour laquelle trois planètes se meuvent à l'extérieur de l'orbe de la Terre et deux à l'intérieur. Et si cette raison n'agrée que peu au Lecteur, qu'il considère qu'on la lui offre comme un cadeau et non pas comme le principal.* "

Au lecteur de 1995 qui se prend à sourire devant ces fruits de l'imagination et de la culture (à base géométrique fort solide) de Kepler, demandons ce qu'il pense des constructions théoriques de notre temps. Certes, on ne mélange plus les genres comme ces considérations sur les passions et l'action, on ne considère plus les polyèdres comme parfaits parce que réguliers. Mais est-on bien assuré que dans certaines classifications comme par exemple celles des particules élémentaires, le vocabulaire ne fait pas intervenir quelques considérations intempestives (est-ce parce que sa charge électrique est positive que le quark u est placé plus haut que le quark d ? pour ne rien dire du "charme" des quarks) Mais cela c'est une toute autre histoire.

Il faut lire aujourd'hui Kepler en s'abandonnant au plaisir d'écouter un grand savant de la Renaissance nous étonner par les trouvailles d'un esprit libre.

(à suivre)

K. Mizar

