

Lecture de Kepler - III

K. Mizar

Résumé : *Achevons la lecture commentée de la "Conversation avec le messager céleste". Après avoir longuement discuté de la lunette puis des observations de la Lune, Kepler traite, dans les deux dernières parties, des étoiles et des satellites de Jupiter. Ainsi aura-t-il passé en revue tous les sujets qui préoccupent, à l'époque, les astronomes. En passant, cela nous fait mesurer le chemin parcouru par la recherche en 374 ans : autant de changements dans l'appareillage que dans la problématique.*

Étoiles et planètes

Surprise pour l'observateur qui pour la première fois met l'œil à la lunette -le cas de Kepler en 1610 est le même que celui de l'amateur débutant en 1984 - Jupiter ou Mars apparaissent avec un diamètre apparent notable, et même, pour Vénus, on constate tout de suite des phases, alors que les étoiles ne paraissent plus comme des astres "chevelus" ainsi qu'à l'œil nu, mais comme des points très brillants. Ce qui ne surprend quand même pas trop Kepler : "Je l'ai appris d'une longue expérience, au crépuscule, à l'aube, à travers un léger nuage ou un verre coloré".

Que les étoiles paraissent, à la lunette, si brillantes et ponctuelles, Kepler y voit la preuve que ce sont des soleils qui émettent de la lumière, alors que les planètes sont seulement éclairées par le Soleil. Justification bien sommaire, mais Kepler passe vite, ce qui lui paraît important, c'est le nombre d'étoiles visibles à la lunette : dix fois plus nombreuses que les mille étoiles connues des Anciens. Suivez son raisonnement :

"Plus nombreuses sont les étoiles, plus forte est mon argumentation contre l'infinité de l'Univers ainsi que je l'ai présentée au chapitre 21 de mon livre sur l'étoile nouvelle (*). Cette argumentation prouve que là où nous autres pauvres mortels demeurons, dans la compagnie du Soleil et des planètes, c'est le cœur premier de l'Univers. D'aucune des étoiles fixes on n'aurait une vue de l'Univers comme il est possible de l'avoir à partir de notre Terre ou même à partir du Soleil,"

L'affirmation nous surprend. Mais rappelons-nous que Kepler sous-estime d'une façon énorme la distance des étoiles fixes ; au début du XVII^{ème} siècle, la parallaxe du Soleil est encore surestimée et

l'on n'a pas la moindre idée de ce que pourrait être la parallaxe annuelle d'une étoile. Ce qui n'empêche pas Kepler d'avoir raison sur un point : depuis Vêga (ou depuis toute autre étoile), on aurait une vue très différente des constellations, un groupe de travail l'a étudié, justement en partant de Vêga.

Autre idée curieuse de Kepler, il imagine que mille étoiles ayant chacune un diamètre apparent d'une minute d'angle, si elles étaient réunies, formeraient une surface supérieure à celle du disque solaire ; or la nuit, ces mille étoiles nous éclairent moins que le Soleil. Pour Kepler, les étoiles sont des petits soleils. Rien de commun, en tout cas, entre l'idée qui précède et l'argumentation qui conduit au paradoxe d'Olbers.

Et ce qui compte le plus pour Kepler, c'est la conviction que le système solaire est au centre de l'Univers.

La Voie Lactée

Kepler félicite Galilée d'avoir reconnu que la Voie Lactée était composée d'étoiles en très grand nombre. C'était déjà l'avis de Démocrite et Kepler l'avait reprise dans sa "Défense de Tycho" parue en 1600.

On ne pourra plus prétendre, ajoute Kepler, que les "étoiles nouvelles", ainsi que les comètes, se forment à partir des matériaux de la Voie Lactée. C'était la thèse défendue par Tycho à propos de la nova de 1572 et Kepler paraissait se rallier à cette explication. Mais maintenant, après avoir lu le Sidereus Nuncius, il l'abandonne définitivement.

Les satellites de Jupiter

Kepler se réjouit que Galilée ait découvert des satellites et non pas de nouvelles planètes ; celles-ci auraient perturbé sa conception sur l'harmonie du système solaire, le système des six planètes s'accordant aux cinq polyèdres réguliers ainsi qu'il l'avait exposé dans le Prodromus en 1595-Alors Kepler est donc un homme comme les autres, il tient à ce modèle qu'il a imaginé alors qu'en 1609 il a publié L'Astronomie nouvelle ; comment concilier les orbites elliptiques et le système des sphères emboîtées ? Kepler sait bien qu'on ne peut inscrire une ellipse sur une sphère. Les idées a priori ont une grande force...

Kepler se réjouit aussi que la découverte des satellites ne porte pas atteinte aux règles de l'astrologie ; celles-ci sont fondées (si l'on peut dire, mais Kepler y reste attaché) sur les "aspects" des planètes, c'est-à-dire leurs positions respectives et leurs situations dans les constellations zodiacales. Que Jupiter soit une planète isolée ou accompagnée d'un ensemble de satellites très proches, rien de changé pour l'établissement des horoscopes. Nous n'aurions évidemment pas songé à cette remarque, mais Kepler n'oublie pas que ces horoscopes lui apportent quelques subsides.

La Lune, vue de Jupiter ou de Saturne, s'écarte bien peu de la Terre ; Kepler donne des valeurs inexactes parce qu'il ne dispose pas d'une bonne valeur de la distance Terre-Soleil.

Amusez-vous donc à corriger son estimation : selon lui, la Lune s'écarte de la Terre de 18' ou 12', vue de Saturne, de 36' ou 24', vue de Jupiter, deux valeurs maximales différentes selon que ces planètes sont en conjonction ou en opposition. "La conclusion, écrit Kepler, est tout à fait claire. Notre Lune existe pour nous, sur la Terre, non pour les autres globes. Ces quatre petites lunes existent pour Jupiter, non pour nous. Chaque planète avec ses habitants est servie par ses propres satellites. D'après ce raisonnement, nous en déduisons avec le plus haut degré de probabilité que Jupiter est habitée." Cette conception finaliste des satellites m'a paru tellement surprenante que je n'ai pas résisté au plaisir de la citer ; non pour me moquer de Kepler mais bien pour mesurer l'évolution de nos mentalités.

La rotation de la planète Jupiter sur elle-même n'a vraiment été observée qu'un demi-siècle plus tard. Cependant Kepler dit que son ami Wackher,

conseiller de l'Empereur, l'a notée et il conjecture que sa période doit être très inférieure à un jour.

(Plus surprenant encore, quelques années plus tard, Kepler parlera d'une tache rouge qui n'a été observée que plus de deux siècles plus tard). Mais, pour en revenir à la rotation de la planète, elle paraît nécessaire à Kepler puisque, dans sa conception mécanicienne, c'est cette rotation qui entraîne le mouvement des satellites sur leurs orbites ; et la période de lo est si courte que la période de rotation propre de Jupiter doit l'être aussi.

Dans le système de Copernic, le fait que la Lune est un satellite de la Terre constitue une exception ; à nos yeux, une faiblesse du système. Pas du tout, objecte Kepler, puisque cela confirme que la Terre est la meilleure partie de l'Univers. À quoi nous avons bien envie de répondre : et maintenant que Jupiter a des satellites, crois-tu encore, cher Kepler, que la Terre soit privilégiée ?

La discussion sur ce point reste difficile avec Kepler ; en homme de son temps, il se situe toujours au centre du monde. "Au centre du monde, il y a le Soleil, fontaine de lumière, source de chaleur, origine de la vie et des mouvements cosmiques. Le ciel a été assigné au seigneur céleste, le Soleil à la perfection et la Terre aux enfants de l'homme." Pour ces derniers, il n'y a pas de globe plus noble, plus approprié à l'humanité puisque la Terre est au milieu des planètes : comptez bien, en excluant Lune et satellites, trois planètes supérieures, deux planètes inférieures et le Soleil.

Et ce n'est pas tout, encore une preuve qu'on est bien chez nous, mieux que partout ailleurs : ce n'est déjà pas facile d'observer Mercure à partir de la Terre, alors imaginez ce que ça doit être à partir de Jupiter. Il est vrai que par compensation, Jupiter a quatre satellites et que pour les Joviens qui ont beaucoup de mal à observer leurs quatre planètes inférieures, il y a ces quatre lunes. Le monde n'est vraiment pas mal fait !

Les pages qui précèdent ne donnent qu'un aperçu de tout ce que Kepler a exprimé dans sa lettre à Galilée. Il ne faut pas se méprendre sur ce qui nous paraît relever de la divagation. Tout à la fin de sa lettre, Kepler remarque qu'il y a encore des écarts inexplicables entre les orbites de Mars, de la Terre et de Vénus telles qu'il les a calculées et telles qu'on les déduit de l'observation. Il faudra encore plusieurs années pour que Kepler abandonne son modèle des polyèdres, plusieurs années et beaucoup de calculs (par logarithmes, cette nouveauté !) pour aboutir à la merveilleuse troisième loi. N'oublions pas que cette lettre à Galilée, c'est, pour nous, un

coup d'œil sur la pensée intime de Kepler à un moment déterminé, la pensée de Kepler est en mouvement et elle n'a pas encore atteint son sommet : L'Harmonie du Monde paraîtra en 1619. Cette "Conversation avec le Messager céleste", c'est de la science en train de se faire, de la divagation à côté de grandes idées novatrices. Kepler et Galilée sont de grands savants qui dialoguent, de grands savants, des hommes aussi.

(*) De Stella Nova paraît à Prague en 1606 et traite de la nova apparue dans le Sagittaire en 1604.

¹Article, saisi par Jean Ripert et paru en 1983, dans le CC n° 23, p. 7 sous la plume de Gilbert Walusinski, alias K. Mizar (voyez ci-dessous l'inconvénient qu'il y a à ne pas connaître les gens).

Au fil des perles des enseignants et des astronomes

Voici une bourde authentique, d'un jeune astronome, un peu présomptueux. Lors d'un colloque, ce jeune astronome présentait un travail qui faisait appel aux "fractals", ce concept mathématique, fort utile dans de nombreux domaines, y compris en astronomie. Il fit son exposé avec beaucoup d'assurance et de concentration, sans porter attention au va-et-vient des auditeurs, comme c'est souvent le cas dans les grands colloques. A la fin de l'exposé le public applaudit et le "chairman" se tourna vers l'assistance pour solliciter les questions. Dans le fond, un monsieur âgé leva la main et posa une question que notre orateur ne comprit pas complètement. Pour ne pas sembler pris de court, il tenta une réponse en commençant ainsi : "Je regrette de dire, cher monsieur, que vous n'avez rien compris aux "fractals..."", mais il fut interrompu par un éclat de rire général des auditeurs. Le vieux Monsieur n'était autre que Benoît Mandelbrot, l'inventeur des "fractals".

Pour éviter qu'une pareille confusion ne se reproduise nous publions une photo de ce génial mathématicien français, dont les travaux ont eu des applications innombrables. Rappelons que le mot fractal est souvent utilisé en adjectif mais que le substantif existe et qu'il est féminin. On dit une fractale. GP.■



Photo G. Paturel

De gauche à droite : L. Pietronero, B. Mandelbrot, G. Paturel, F. Sylos-Labini (partiellement caché), M. Montuori, H. Di Nella-Courtois.