

Lecture de Copernic

Pierre Lerich

HISTOIRE

On connaît les lois de Kepler et de Newton, le repère galiléen, les équations de Lagrange, la courbe de Gauss etc... Copernic n'a donné son nom à rien de précis.

Certes, personne ne conteste la "révolution copernicienne", mais elle est admise une fois pour toutes, plutôt considérée comme une condition nécessaire à toutes les autres découvertes, un préalable digne d'estime mais peu intéressant par lui-même.

Les biographes de Copernic trouvent peu d'anecdotes à raconter à son sujet. On lui reprocherait presque de n'être pas allé plus loin. A. Koestler l'appelle le "chanoine craintif".

L'idée que la Terre puisse tourner sur elle-même et autour du Soleil, ce n'est pas Copernic qui l'a inventée. Cette idée a beaucoup circulé dans l'Antiquité et Copernic en cite plusieurs exemples pour constater qu'elle n'est nullement ridicule, même si le jugement de la postérité l'a condamnée, au nom de Ptolémée et d'Aristote. Avant Galilée et Pascal, Copernic est le premier à contester l'autorité des "anciens" d'une manière consciencieuse et réfléchie, en mesurant parfaitement les risques. Il savait bien qu'il parlait contre les "mandarins" de toutes les universités d'Europe.

Après s'être facilement débarrassé des vieilles objections du genre "si la Terre bougeait, on le sentirait, cela se saurait, etc...", Copernic entame son offensive prudemment, en citant un ouvrage d'un certain Marcianus Capella, selon lequel Mercure et Vénus tourneraient autour du Soleil, dont elles ne s'éloignent jamais beaucoup, comme chacun peut le constater. Mais alors, dit Copernic (en latin), pourquoi ne pas profiter de l'occasion (*sumpta occasione*) pour faire tourner aussi autour du Soleil les autres planètes, y compris la Terre ?

Ce n'est pas une preuve mais seulement une conjecture qui demande à être vérifiée. Copernic s'aperçoit vite qu'elle a le grand mérite de rendre inutiles certains épicycles, ceux qui ont pour objet d'expliquer (et de calculer) les rétrogradations des planètes. Elle permet surtout d'expliquer pourquoi ces rétrogradations sont de plus en plus petites selon l'ordre des planètes : 15° pour Mars, 10° pour Jupiter, 7° pour Saturne (Danjon, *Astronomie Générale*). Au lieu d'être simplement constatées, ces rétrogradations obéissent maintenant à une logique. On comprend aussi pourquoi la durée de rétrogradation s'allonge selon l'ordre des planètes (Danjon : 72 jours pour Mars, 137 jours pour Saturne, avec un minimum possible de 55 jours et un maximum d'une demi-année pour une planète très éloignée).

Ces calculs, qui demandent de dériver des expressions trigonométriques assez volumineuses, n'étaient pas faisables en 1543, mais on peut supposer que Copernic a obtenu des résultats suffisants par des figures géométriques qu'il n'a pas cru bon de nous communiquer (c'est bien dommage). En tout cas, la conjecture initiale commence à devenir sérieuse puisqu'elle per-

met d'expliquer complètement certains phénomènes.

Il est vrai que Copernic n'a fait disparaître qu'une certaine catégorie d'épicycles et que par ailleurs, il en a ajouté quelques-uns, pour tenir compte de petites irrégularités récemment découvertes. Au total, le nombre d'épicycles pour l'ensemble des planètes serait passé, selon Koestler qui les a soigneusement comptés, de 40 à 48, ce qui semble le contraire d'un progrès. Mais il faut dire que parmi ces 48 épicycles restants, il n'y en a plus qui puissent se ramener à une cause unique et simple, accessible à l'époque (le mouvement orbital de la Terre). Donc il y a quand même un grand progrès, au moins qualitatif. Ce sera le travail des générations suivantes de faire disparaître l'idée même d'épicycle. On pourrait résumer tout cela en disant que Copernic a fait disparaître les épicycles "bêtes", ce qui était une étape importante et un argument sérieux en faveur de la Terre mobile autour du Soleil.

L'autre argument, encore plus solide bien que rarement cité, repose sur une observation très simple, disponible depuis l'antiquité, mais que personne, semble-t-il, n'avait songé à interpréter. Quand Mars brille toute la nuit (il est opposé au Soleil), il est aussi brillant que Jupiter. En revanche, quand il se couche une heure ou deux après le Soleil (ou qu'il se lève avant), il brille si peu qu'il faut utiliser un instrument, le sextant mural, pour le repérer parmi les étoiles de deuxième grandeur. Or, si Mars tournait autour de la Terre, même avec certaines variations de distances, il brillerait toujours avec le même éclat, ou à peu près. Si on suppose au contraire qu'il tourne autour du Soleil, de très grandes variations d'éclat sont prévisibles entre l'opposition et le voisinage de la conjonction, situation où il se trouve beaucoup plus loin de la Terre avant de passer derrière le Soleil.

Les figures 1 et 2 sont une tentative d'interprétation graphique du texte de Copernic, qui est plutôt avare d'illustrations. Le même phénomène se produit aussi, beaucoup moins évident, avec Jupiter et même avec Saturne.

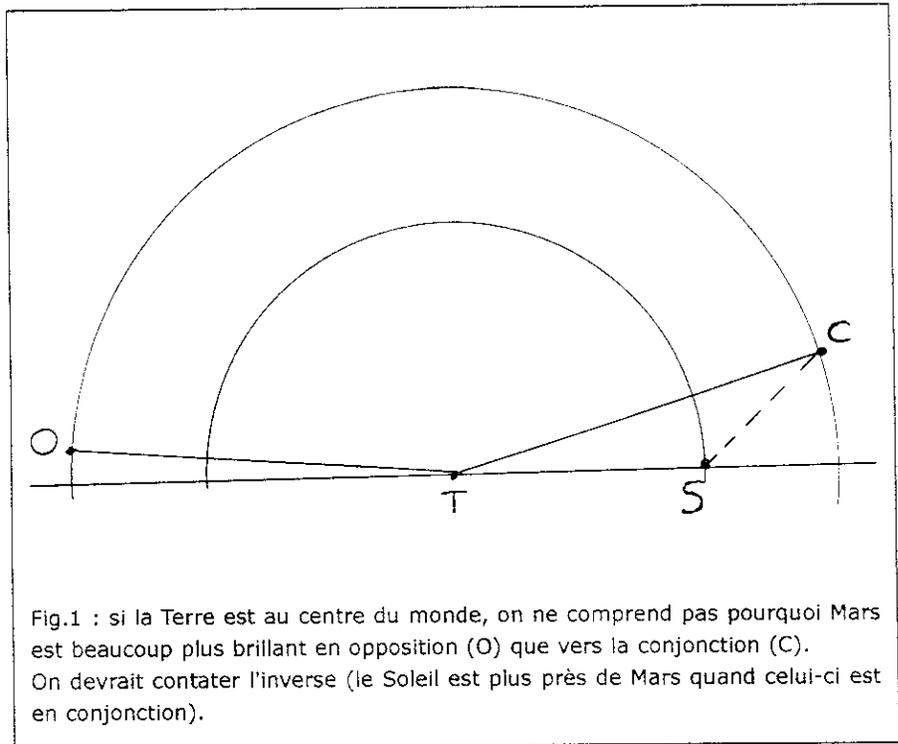


Fig.1 : si la Terre est au centre du monde, on ne comprend pas pourquoi Mars est beaucoup plus brillant en opposition (O) que vers la conjonction (C). On devrait constater l'inverse (le Soleil est plus près de Mars quand celui-ci est en conjonction).

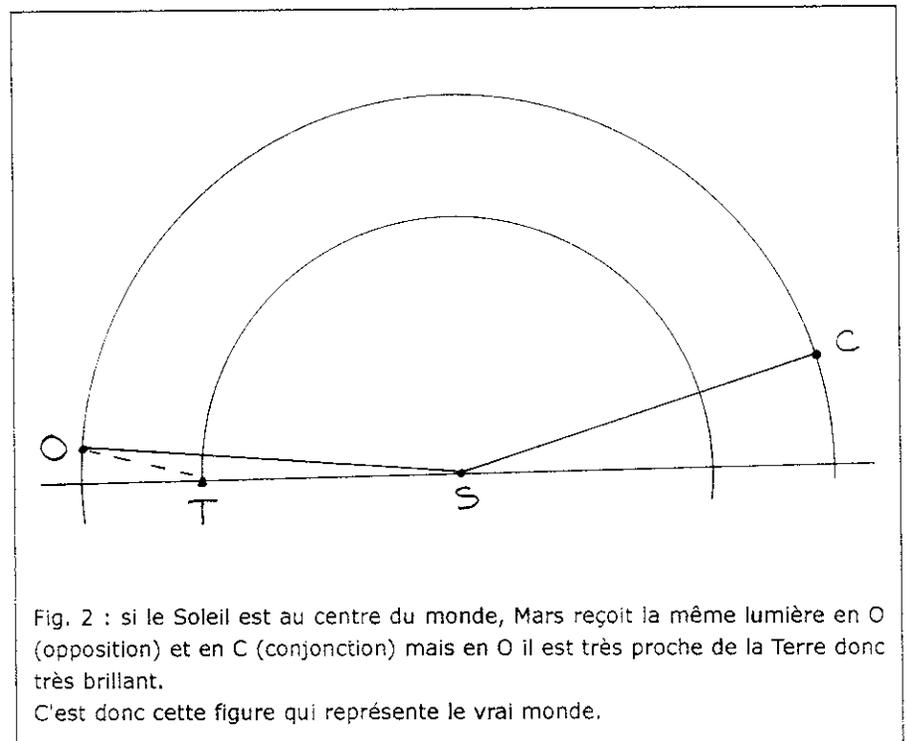


Fig. 2 : si le Soleil est au centre du monde, Mars reçoit la même lumière en O (opposition) et en C (conjonction) mais en O il est très proche de la Terre donc très brillant. C'est donc cette figure qui représente le vrai monde.

Ici on peut avoir quelques doutes, car les variations d'éclat de Jupiter et de Saturne sont faibles (d'après Danjon, une magnitude pour Jupiter, moins encore pour Saturne en principe, mais celui-ci varie aussi à cause de l'angle de l'anneau, ce qui complique beaucoup l'interprétation puisque Copernic ignorait son existence).

Il est certain que Copernic a vraiment vu la variation d'éclat de Mars (3 magnitudes). Pour Jupiter et Saturne en revanche, il a peut-être "fait semblant" ou bien il a "cru voir..." Ce ne serait pas la première fois dans l'histoire des sciences qu'on forcerait un peu les observations pour les rendre plus démonstratives.

Avec Mars on commence à pouvoir parler d'une preuve. Si Mercure, Vénus et maintenant Mars tournent autour du Soleil, l'immobilité de la Terre devient peu plausible. Tycho-Brahé a cependant essayé de maintenir ce dogme, au prix d'un système bizarre, peu satisfaisant. La conviction absolue de Copernic apparaît d'un bout à l'autre de la "Révolution des Orbes Célestes".

On aurait bien tort de le présenter comme un savant favorisé par la chance qui serait tombé sur la vérité plus ou moins par hasard. Comme il le dit lui-même, il a eu le mérite de regarder le monde "avec ses deux yeux" (ambobus oculis), laissant les questions insolubles et stériles aux controverses des philosophes (disputatio physiologorum). On croirait lire Pascal un siècle plus tard à propos du dogme d'Aristote "La nature a horreur du vide". Il y a ceux qui regardent avec leurs deux yeux, et ceux qui

imaginent des systèmes. Très moderne aussi la conviction que le temps, par l'accumulation des observations au cours des siècles, donne aux savants des matériaux nouveaux pour la recherche de la vérité. Là aussi on croit lire Pascal pour qui "l'humanité est comme un seul homme qui apprendrait toujours". Il n'y a donc pas lieu de considérer Ptolémée ou Aristote comme les détenteurs définitifs de la vérité. Enfin pour Copernic, l'Univers est beau (quand on le comprend bien) comme pour Kepler et pour Galilée.

On raconte que Copernic reçut le premier exemplaire de son livre le jour même de sa mort. C'est seulement 73 ans plus tard que Rome condamna l'ouvrage à l'occasion du procès de Galilée, pour des raisons dont les historiens discutent encore : règlements de compte internes dans l'Eglise et les universités, une affaire peu reluisante dont la controverse astronomique n'était qu'un aspect mineur. ■

Mars joue le rôle central dans la démonstration de Copernic à cause de sa grande variation d'éclat. Soixante ans plus tard, la même planète providentielle fournira à Kepler ses deux premières lois grâce à sa grande excentricité. Plus tard encore, elle fit rêver grâce à ses canaux, mais là on sort de la science pour entrer dans la légende.

Ouvrages cités :

Copernic : "Des révolutions des orbes célestes" 1543 ; texte latin , introduction, traduction et notes de A. Koyré. Ed. Blanchard 1970.

A. Koestler : "Les Somnambules" Presses -Pocket 1960.

A. Danjon : "Astronomie générale" Blanchard 1980 (réédition de l'édition de 1959).

Extrait d'un registre domestique tenu par M. Jehan Bonjour, notaire es foires de Champagne à Troyes (Annuaire de l'Aube, 1840).

Annie Pincaut a déniché les textes qui suivent et les propose à notre sagacité.

De quelles comètes s'agit-il ?

Quel est le phénomène lumineux ?

Etait-ce une éclipse totale ?

9 novembre 1577

Au commencement du mois fut vue au ciel une comète qui se levait le soir entre 5 et 6 heures, avait une grande queue devant l'Orient. Plusieurs ont dit et estimé que c'était signe de guerre et famine.

May 1580

Vers la mi-septembre, entre 8 et 9 heures du soir fut vue en l'air une grande colonne de feu qui resplendissait en sorte que l'on pouvait lire et distinguer la monnaie, auquel jour et heure fut une ville d'Angleterre brûlée et une autre abymée comme on apprit 15 jours après. Au commencement de novembre fut vue une comète vers l'Orient se levant le soir vers les 7 heures, elle avait une grande queue rouge et dura plus de trois semaines. On la voyait encore à 4 heures du matin, l'été fut fort chaud et dura jusqu'à la Saint-Martin. Il y eut deux mois sans pluie, les moissons et vendanges furent fort belles.

1654

12 août s'est faite une grande éclipse de Soleil.