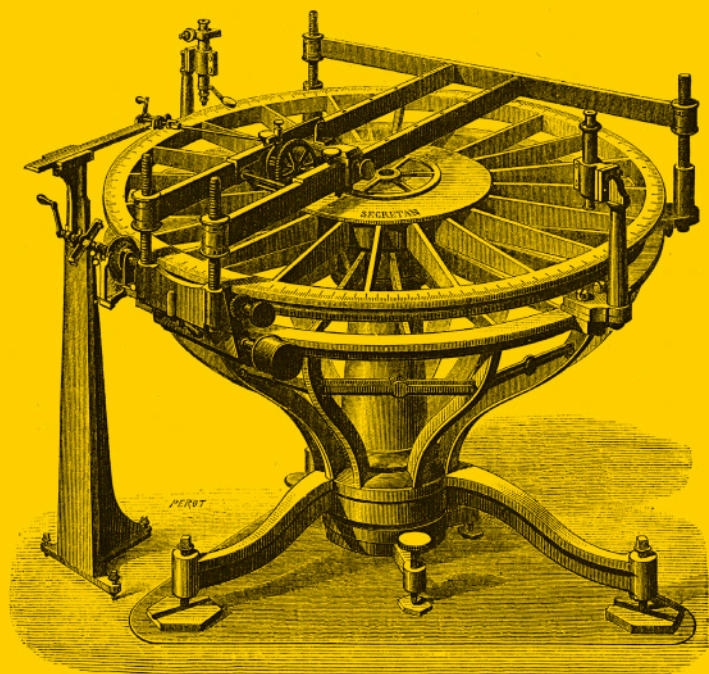


CAMILLE
FLAMMARION

Astronomie
populaire

Tome 2



Champs classiques

CAMILLE FLAMMARION

Astronomie populaire

« Ce livre est écrit pour tous ceux qui aiment à se rendre compte des choses qui les entourent, et qui seraient heureux d'acquérir sans fatigue une notion élémentaire et exacte de l'univers. N'est-il pas agréable d'exercer notre esprit dans la contemplation des grands spectacles de la nature ? N'est-il pas utile de savoir au moins sur quoi nous marchons, quelle place nous occupons dans l'infini, quel est ce soleil dont les rayons bienfaisants entretiennent la vie terrestre, quel est ce ciel qui nous environne, quelles sont ces nombreuses étoiles qui pendant la nuit obscure répandent dans l'espace leur silencieuse lumière ? Cette connaissance élémentaire de l'univers, sans laquelle nous végéterions comme les plantes, dans l'ignorance et l'indifférence des causes dont nous subissons perpétuellement les effets, nous pouvons l'acquérir, non seulement sans peine, mais encore avec un plaisir toujours grandissant. »

Avec ce livre, devenu un classique incontournable, **Camille Flammarion** se pose en digne successeur de François Arago et des « génies immortels » de Copernic, Galilée, Kepler et Newton, à qui est dédiée son *Astronomie populaire*. Publiée pour la première fois en 1879, cette introduction enthousiaste à la science du ciel a fait rêver des générations de lecteurs, petits et grands, consacrant son auteur comme l'un des plus grands vulgarisateurs scientifiques de son temps.

En couverture : Machine à diviser
les instruments astronomiques,
gravure issue de *L'Astronomie populaire*,
Collection Flammarion.

Flammarion

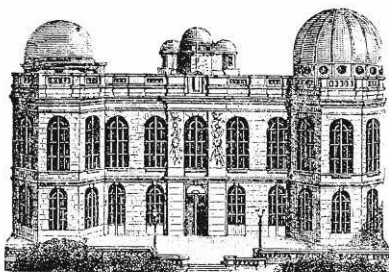
ASTRONOMIE POPULAIRE II

CAMILLE FLAMMARION

ASTRONOMIE POPULAIRE

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU CIEL

ILLUSTRÉE DE 360 FIGURES, PLANCHES EN CHROMOLITHOGRAPHIE
CARTES CÉLESTES, ETC.



PARIS

C. MARPON ET E. FLAMMARION, ÉDITEURS

Galleries de l'Odéon, 1 à 7, et rue Rotrou, 4

1880

(Tous droits réservés)

© Flammarion, 2009, pour cette édition.
ISBN : 978-2-0814-1448-8



LIVRE IV

LES MONDES PLANÉTAIRES

CHAPITRE PREMIER

Les mouvements apparents et les mouvements réels. Systèmes successivement imaginés.

Pour arriver à concevoir facilement et exactement la vraie disposition du système du monde, la méthode la plus sûre est de faire passer notre esprit par le chemin que l'esprit humain a suivi lui-même dans son ascension vers la connaissance de la vérité. Nous ne voyons pas l'univers comme nous sommes obligés de le représenter sur nos dessins. Considérez, par exemple, notre illustration du système planétaire (voir p. 351 du tome 1) : sur cette image, nous voyons ce système de face, et nous pouvons facilement apprécier les distances relatives qui séparent les orbites planétaires les unes des autres ; mais, dans la nature, nous ne le voyons pas ainsi, puisque nous nous trouvons sur la Terre, qui est la troisième planète, et qui roule à peu près dans le même plan que toutes les autres autour du Soleil ; nous le voyons *de profil*, comme si nous regardions cette page presque par la tranche. D'ailleurs, il n'y a pas d'orbites réelles tracées dans l'espace ; ce sont là les lignes idéales que les mondes suivent dans leur cours. En réalité donc, nous ne voyons,

des yeux du corps, que les *mouvements* des planètes qui se déplacent dans le ciel.

Par une belle soirée d'été, dans le silence de la nuit, supposons-nous au milieu de la campagne avec un horizon bien découvert. Des milliers d'étoiles scintillent au ciel, et nous croyons en voir des millions, quoique, en réalité, il n'y en ait jamais plus de trois mille visibles à l'œil nu au-dessus d'un même horizon. Ces étoiles, de différents éclats, gardent toujours l'une par rapport à l'autre les mêmes positions et forment les figures auxquelles on a donné le nom de constellations ; les sept étoiles de la Grande-Ourse conservent, depuis des milliers d'années qu'on les observe, la forme esquissée d'un chariot attelé de trois chevaux ; les six étoiles de Cassiopée dessinent toujours une chaise tournant autour du pôle, ou la lettre \mathcal{M} aux jambages allongés ; Arcturus, Véga, Altaïr, marquent toujours les places du Bouvier, de la Lyre et de l'Aigle. Les premiers observateurs ont remarqué cette fixité des points brillants sous la voûte céleste, et, en réunissant les principales étoiles par des lignes fictives, en traçant des esquisses dans lesquelles ils ne tardèrent pas à trouver des ressemblances ou des symboles, ils arrivèrent à peupler d'objets et d'êtres fantastiques l'inaltérable solitude des cieux.

Si l'on s'accoutume à observer le ciel étoilé, on parvient insensiblement à s'identifier avec ces constellations et à connaître les principales étoiles par leur nom. C'est ce que nous ferons ensemble un peu plus loin, lorsque nous arriverons au monde des étoiles. Quant à présent, nous ne sommes pas encore sortis du monde solaire. Or, il arrive parfois qu'en observant la voûte céleste, avec laquelle on s'est identifié, on remarque une brillante étoile à un point du ciel où l'on sait qu'il n'y en a pas. Cette étoile nouvelle peut être plus brillante qu'aucune

autre et surpasser même Sirius, l'astre le plus éclatant du ciel ; cependant, on peut constater que sa lumière, quoique plus intense, est plus calme, et qu'elle ne scintille pas. De plus, si l'on prend soin de bien examiner sa position relativement à d'autres étoiles voisines, et de l'observer pendant quelques semaines, on pourra souvent constater qu'elle n'est pas fixe comme les autres et qu'elle change de place plus ou moins lentement.

C'est ce que les premiers observateurs du ciel, les pasteurs de la Chaldée, les tribus nomades de l'Égypte antique, remarquèrent eux-mêmes dès les premiers temps de l'astronomie. Ces étoiles, tantôt visibles et tantôt invisibles, mobiles sous la sphère céleste, furent nommées planètes, c'est-à-dire *errantes*. Ici, comme dans toutes les étymologies, le mot incarnait dans un verbe la première impression ressentie par l'observateur.

Ah ! que nos aïeux étaient loin alors de s'imaginer que ces points lumineux errant parmi les étoiles ne brillent point par leur propre lumière ; qu'ils sont obscurs comme la Terre et aussi gros qu'elle ; que plusieurs même sont beaucoup plus volumineux et plus lourds que notre monde ; qu'ils sont éclairés par le Soleil, comme la Terre et la Lune, ni plus ni moins ; que leur distance est faible relativement à celle qui nous sépare des étoiles ; qu'ils forment avec la Terre une famille dont le Soleil est le père !... Oui, ce point lumineux qui brille comme une étoile, c'est, par exemple, Jupiter. Il n'a par lui-même aucun éclat, pas plus que la Terre, mais il est illuminé par le Soleil, et de même que la Terre brille de loin à cause de cet éclaircissement, de même il brille, point lumineux dans lequel se condense toute la lumière éparse sur son disque immense. Mettez une pierre sur un drap noir, dans une chambre hermétiquement fermée au jour, faites arriver sur elle les rayons du Soleil à l'aide d'une ouverture

adroitement ménagée, et cette pierre brillera comme la Lune et comme Jupiter. Les planètes sont des terres obscures comme la nôtre, qui ne brillent que par la lumière solaire qu'elles reçoivent et réfléchissent dans l'espace.

Ce qui frappa d'abord les observateurs des planètes, c'est le mouvement qui les déplace dans le ciel relativement aux étoiles, qui restent fixes. Suivez telle ou telle planète, vous la verrez marcher vers l'est, s'arrêter pendant une semaine ou deux, rétrograder vers l'ouest, s'arrêter encore, puis reprendre son cours. Regardez l'*étoile du Berger*, qui apparaît un beau soir dans les rayons du crépuscule occidental ; elle va s'éloigner du couchant, s'élever dans le ciel, retarder sur le soleil de deux heures, deux heures et demie, trois heures et davantage, puis s'en rapprocher insensiblement et se replonger dans ses feux. Quelques semaines plus tard, la même « étoile du Berger » va précéder le matin l'astre du jour et briller dans l'aurore transparente. Voyez Mercure, qui si rarement se dégage des rayons solaires : à peine aurez-vous pu le reconnaître pendant deux ou trois soirées, qu'il reviendra vers le soleil. Si c'est au contraire Saturne que vous observez, il vous paraîtra pendant des mois entiers se traîner à pas lents dans les cieux.

Ces mouvements, combinés avec l'éclat des planètes, ont inspiré les noms dont on les a gratifiées, les idées qu'on leur a associées, les influences dont on les a dotées, les divinités symboliques auxquelles on les a identifiées. Vénus, blanche et radieuse, beauté suprême, reine des étoiles ; Jupiter, majestueux, trônant sur le cycle des années ; Mars aux rayons rouges, dieu des combats ; Saturne, le plus lent des habitants du ciel, symbole du Temps et du destin ; Mercure, agile, flamboyant, aujourd'hui suivant Apollon, demain annonçant son lever. Les désignations, les attributs, les influences ont été

autant d'effets produits par les mêmes causes, jusqu'à ce que, dans la suite des siècles, les symboles aient été pris à la lettre, à force de frapper les esprits, et à ce que ces astres aient été adorés comme de véritables divinités. Les religions commencent par l'esprit, mais elles finissent par la matérialisation des idées les plus pures ; elles naissent des aspirations, des désirs, des espérances ; elles répondent d'abord aux idées par des idées ; ensuite on fabrique des idoles et l'on se prosterne devant elles.

C'est par ces différences de mouvement que les planètes ont d'abord été classées. En les suivant attentivement, on arriva à constater qu'elles paraissent tourner autour de nous, de l'ouest à l'est, sous les étoiles, avec certaines irrégularités, et, en admettant logiquement que celles qui marchent le plus lentement et ont les plus longues périodes sont les plus éloignées, on les classa par ordre de vitesse décroissante. C'est ainsi qu'elles étaient inscrites il y a trois mille ans :

SATURNE	tournant en	30 ans.
JUPITER	—	12 ans.
MARS	—	2 ans.
LE SOLEIL	—	1 an.
VÉNUS ET MERCURE	—	1 an.
LA LUNE		1 mois.

Il n'y avait là d'abord qu'un à peu près. Les mouvements de Mercure et de Vénus étaient surtout très difficiles à démêler. Comme on voulait absolument faire tourner tous les astres autour de la Terre immobile au centre de la création, et que ce n'est pas ainsi que les choses se passent, on ne pouvait pas arriver à une grande précision. À chaque instant il fallait recorriger les tables. Plusieurs astronomes étaient arrivés à penser que Mercure et Vénus tournaient réellement autour du Soleil, et que cet astre les emportait avec lui dans son mouvement

annuel autour de nous. Mais la majorité finit par admettre, il y a deux mille ans, une régularité harmonique réglée par Hipparque d'après l'ensemble des observations anciennes. C'est le système qui nous a été transmis dans le grand ouvrage¹ de Ptolémée, écrit vers l'an 130 de notre ère, et qui a régné jusqu'au XVIII^e siècle. Cicéron nous donne, dans le *Songe de Scipion*, l'éloquente description suivante de cet ancien système astronomique :

« L'Univers est composé de neuf cercles, ou plutôt de neuf globes qui se meuvent. La sphère extérieure est celle du ciel, qui embrasse toutes les autres, et sous laquelle sont fixées les étoiles. Plus bas roulent sept globes, entraînés par un mouvement contraire à celui du Ciel. Sur le premier cercle roule l'étoile que les hommes appellent Saturne ; sur le second marche Jupiter, l'astre bienfaisant et propice aux yeux humains ; vient ensuite Mars, rutilant et abhorré ; au-dessous, occupant la moyenne région, brille le Soleil, chef, prince, modérateur des autres astres, âme du monde, dont le globe immense éclaire et remplit l'étendue de sa lumière. Après lui, viennent, comme deux compagnons, Vénus et Mercure. Enfin l'orbe inférieur est occupé par la Lune, qui emprunte sa lumière à l'astre du jour. Au-dessous de ce dernier cercle céleste, il n'est plus rien que de mortel et de corruptible, à l'exception des âmes données par un bienfait divin à la race des hommes. Au-dessus de la Lune, tout est éternel. — Notre terre, placée au centre du monde, et éloignée du Ciel de toutes parts, reste immobile ; et tous les corps graves sont entraînés vers elle par leur propre poids...

... « Formée d'intervalles inégaux, mais combinés suivant une juste proportion, l'harmonie résulte du mouvement des sphères, qui, formant les tons graves et les tons aigus dans un commun accord, fait de toutes ces notes si variées un mélodieux concert. De si grands mouvements ne peuvent s'accomplir en silence, et la nature a placé un ton grave à

l'orbe inférieur et lent de la lune, un ton aigu à l'orbe supérieur et rapide du firmament étoilé : avec ces deux limites de l'octave, les huit globes mobiles produisent sept tons sur des modes différents, et ce nombre est le nœud de toutes choses en général. Les oreilles des hommes remplies de cette harmonie ne savent plus l'entendre, et, vous n'avez pas de sens plus imparfait, vous autres mortels. C'est ainsi que les peuplades voisines des cataractes du Nil ont perdu la faculté de les entendre. L'éclatant concert du monde entier dans sa rapide révolution est si prodigieux, que vos oreilles se ferment à cette harmonie, comme vos regards s'abaissent devant les feux du soleil, dont la lumière perçante vous éblouit et vous aveugle... »

Ainsi parle l'éloquent Romain. Au delà des sept cercles était placée la sphère des étoiles fixes, qui formait ainsi le huitième ciel. Le neuvième était le Premier Mobile, sur lequel on installa au moyen âge l'*Empyrée* ou séjour des Bienheureux. Tout cet édifice était supposé en cristal de roche, par le vulgaire et même par la plupart des philosophes. Quelques esprits supérieurs seuls paraissent n'avoir pas admis à la lettre la solidité des cieux (Platon, par exemple) ; mais la plupart déclarèrent qu'ils étaient dans l'impossibilité de concevoir le mécanisme et le mouvement des astres si les cieux n'étaient pas formés d'une substance solide, dure, transparente et inusable. Comme détails intéressants, par exemple, on peut remarquer que le célèbre architecte Vitruve affirme que l'axe qui traverse le globe terrestre est solide, dépasse aux pôles sud et nord, repose sur des tourillons, et se prolonge jusqu'au ciel. Il parle aussi d'auteurs qui pensaient que si les planètes vont moins vite lorsqu'elles sont loin du Soleil, c'est parce qu'elles y voient moins clair. Les anciens physiciens voyaient dans les aérolithes des morceaux détachés de la

voûte céleste qui, soustraits à la force centrifuge, tombaient sur la terre par leur propre pesanteur. C'est ce qu'un cardinal affirmait encore à Rome, il y a cinquante ans, à Al. de Humboldt.

Quant à l'*harmonie des sphères*, Képler y croyait encore au XVII^e siècle. Selon lui, Saturne et Jupiter faisaient la basse, Mars le ténor, Vénus le contralto et Mercure le soprano.

Ce système des planètes tournant autour de nous paraissait fort simple. Mais nous allons voir que l'accord n'était qu'apparent, qu'en examinant minutieusement les détails, ils s'écartaient de plus en plus de cette simplicité primitive, et qu'en définitive cet édifice ne devait pas pouvoir résister aux attaques de la discussion. En effet, pour que l'univers ainsi construit eût pu marcher, il eût fallu des conditions mécaniques qui n'existent pas ; il eût fallu, par exemple, que la Terre fût plus lourde que le Soleil – ce qui n'est pas ; – qu'elle fût plus importante à elle seule que tout le système solaire – ce qui est encore moins ; – que les étoiles ne fussent pas à la distance qui nous en sépare ; – en un mot, pour que l'univers gravitât autour de nous, il eût fallu qu'il eût été construit tout autrement qu'il n'est. Tel qu'il est, la Terre tourne forcément autour du Soleil et obéit à plus fort qu'elle. On conçoit donc qu'à mesure que les observations astronomiques devinrent plus nombreuses et plus précises, la simplicité qui vient de se manifester à nous dans l'esquisse élémentaire précédente dut être corrigée et augmentée de surcharges indéfinies. Voici les principales complications qui furent la suite du perfectionnement des études astronomiques.

Aristote et Ptolémée avaient déclaré, en compagnie de tous les philosophes d'ailleurs, que le cercle était la figure géométrique la plus parfaite, et que les corps célestes,

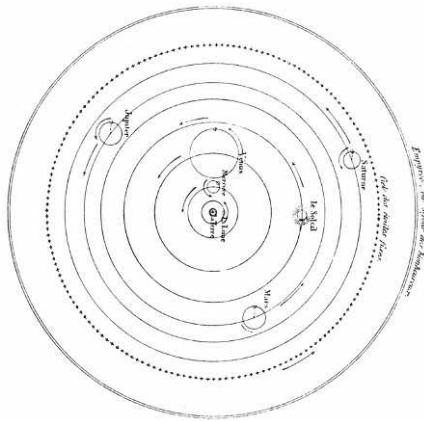


Fig. 176. – Le système de Ptolémée.

divins et incorruptibles, ne pouvaient se mouvoir qu'en cercle autour du globe terrestre central.

Or, la vérité est : 1° qu'ils ne tournent pas du tout autour du globe terrestre, 2° qu'ils circulent, en compagnie de la Terre même, autour du Soleil relativement immobile, 3° qu'ils ne se meuvent, non suivant des cercles, mais suivant des ellipses.

Les mouvements apparents des planètes que nous observons d'ici sont la résultante de la combinaison de la translation de la Terre autour du Soleil avec celle de ces planètes autour du même astre.

Prenons pour exemple Jupiter. Il circule autour du Soleil à une distance cinq fois plus grande que la distance de la Terre au même astre. Son orbite enveloppe donc la nôtre avec un diamètre cinq fois plus large. Il met douze ans à accomplir sa translation.

Pendant les douze années que Jupiter emploie à faire sa révolution autour du Soleil, la Terre a fait douze années, ou douze révolutions, autour du même astre. Par conséquent, le mouvement de Jupiter vu d'ici n'est pas

un simple cercle suivi lentement pendant douze ans, mais une combinaison de ce mouvement avec celui de la Terre. Si le lecteur veut bien revoir notre dessin du système planétaire (p. 351, tome 1), et remarquer au centre l'orbite de la Terre, et, au-delà, celle de Jupiter, il reconnaîtra facilement qu'en tournant autour du Soleil nous occasionnons un déplacement apparent de Jupiter sur la sphère étoilée devant laquelle il se projette. Ce déplacement a lieu la moitié de l'année dans un sens et la moitié de l'année dans un autre. C'est comme si l'orbite de Jupiter se composait de douze boucles. Pour rendre compte du mouvement apparent de Jupiter, les astronomes anciens n'avaient donc pu garder longtemps son simple cercle, mais s'étaient vus obligés de faire glisser sur ce cercle, dans un cours de douze ans, le centre d'un petit cercle sur lequel la planète était enchâssée. Ainsi Jupiter ne suivait pas directement son grand cercle, mais un petit qui faisait douze tours en glissant le long du cercle primitif en une période de douze ans.

Saturne gravite en trente ans autour du Soleil. Pour expliquer ses marches et contremarches apparentes vues de la Terre, on avait semblablement ajouté à son orbe un second cercle dont le centre suivait cet orbe et dont la circonférence portant la planète enchâssée tournait trente fois sur elle-même pendant la révolution entière.

Ce second cercle reçut le nom d'*épicycle*.

Celui de Mars était plus rapide que les précédents. Ceux de Vénus et de Mercure étaient beaucoup plus compliqués.

Voilà donc une première complication du système circulaire primitif. En voici maintenant une seconde.

Puisqu'en réalité les planètes suivent des ellipses, elles sont plus près du Soleil en certains points de leur cours qu'en d'autres points. Et puisque toutes les planètes, y compris la Terre, se meuvent dans des périodes différentes

autour du Soleil, il en résulte que chaque planète est tantôt plus proche, tantôt plus éloignée de la Terre elle-même. En certains points de son orbite, par exemple, Mars est plus de quatre fois plus éloigné de nous qu'en d'autres points. Pour rendre compte de ces variations de distance, on supposa que les cercles suivis par chaque planète avaient pour centre, non pas précisément le globe terrestre lui-même, mais un point situé en dehors de la Terre et tournant lui-même autour d'elle. On voit facilement que par ce stratagème une planète, soit Mars, par exemple, décrivant une circonférence autour d'un centre situé à côté de la Terre, se trouve plus éloignée de la Terre en une certaine partie de son cours, et plus proche dans la partie opposée. Le centre réel de chaque orbite céleste ne coïncidait avec le centre de la Terre que par le subterfuge du second centre mobile autour duquel elle s'effectuait.

Ce nouvel arrangement mécanique a été désigné sous le nom de système des *excentriques*, mot qui, comme le premier, rappelle sa forme géométrique.

Ces épicycles et ces excentriques furent successivement inventés, modifiés et multipliés, selon les besoins de la cause. À mesure que les observations devenaient plus précises, il fallait en ajouter de nouveaux pour représenter plus exactement les faits. Chaque siècle ajoutait son nouveau cercle, son nouvel engrenage au mécanisme de l'univers ; si bien qu'au temps de Copernic, au seizième siècle, il y en avait déjà soixante-dix-neuf d'emboîtés les uns dans les autres !

On ne se figure pas, en général, quelles singulières lignes les planètes tracent sur la sphère céleste par leurs mouvements apparents vus de la Terre. Afin que chacun puisse s'en rendre compte facilement, j'ai construit les cinq petites cartes célestes (*fig.* 177 à 181) qui montrent

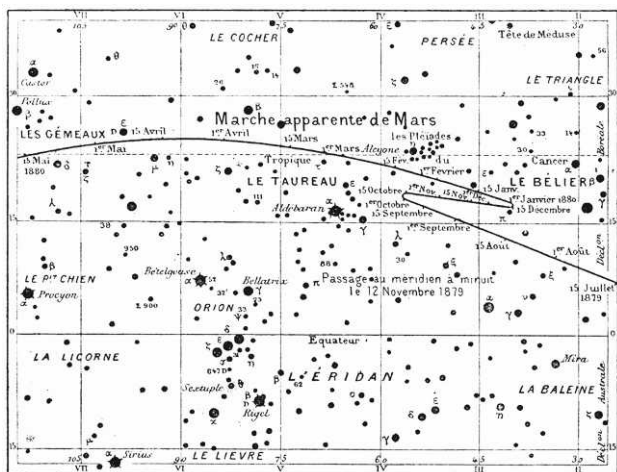


Fig. 177. – Mouvement de la planète Mars sur la voûte céleste, du 15 juillet 1879 au 15 mai 1880.

ces mouvements tels que chacun peut les suivre dans le ciel. Voyez par exemple la planète Mars : elle marche en ce moment (juillet 1879) de la droite vers la gauche, c'est-à-dire de l'ouest à l'est, traverse la constellation du Bélier, arrive dans celle du Taureau, va stationner presque immobile du 1^{er} au 15 octobre, faire un crochet, rétrograder jusqu'au milieu du mois de décembre 1879, et repartir ensuite pour filer directement, en 1880, à travers le Taureau, les Gémeaux et les autres signes du zodiaque. – Voyez Jupiter (*fig.* 178), il a marché directement jusqu'au milieu de juin ; puis il stationne, rétrograde jusqu'en octobre, stationnera de nouveau et repartira vers l'est. – L'inspection de Saturne, d'Uranus et de Neptune conduit aux mêmes résultats, avec cette différence que le mouvement est d'autant moins rapide et l'oscillation d'autant moins grande que la planète est plus éloignée. Voilà quelles sont les positions actuelles des planètes dans le ciel. Elles vont changer l'année prochaine et se déplacer

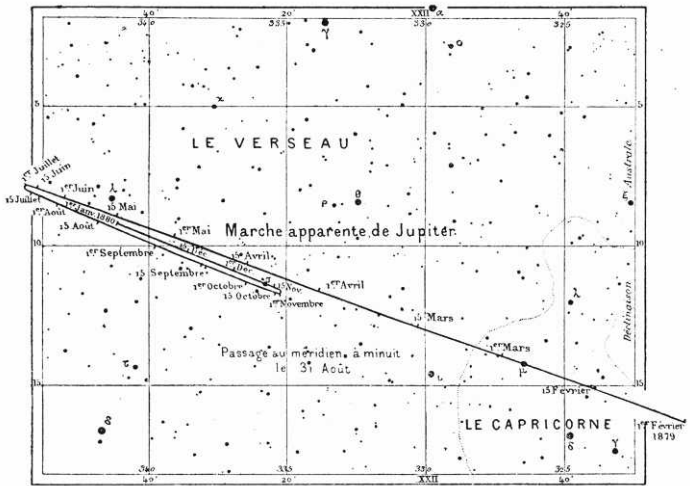


Fig. 178. — Position et marche de la planète Jupiter en 1879.

d'année en année : Saturne ne reviendra que dans trente ans au point qu'il occupe actuellement, Jupiter dans douze ans, etc. Mais à l'aide des indications que nous donnerons plus loin, il suffit de s'identifier avec les positions actuelles et avec les mouvements pour pouvoir suivre et retrouver les planètes indéfiniment. Quant à Vénus et Mercure, elles vont plus vite encore que Mars et font tout le tour du ciel en un an ; mais pour les trouver il suffit de les chercher près du Soleil aux époques convenables que nous indiquerons en leur chapitre respectif.

Nous avons représenté chacun de ces mouvements séparément ; mais il arrive parfois que plusieurs planètes se rencontrent dans la même région du ciel, ce qui double l'intérêt de leur observation. C'est précisément ce qui va arriver pour Jupiter et Saturne au mois d'avril 1881. Déjà Mars est passé tout près de Saturne, le 27 juillet 1877 et le 20 juin 1879 ; il passera de nouveau non loin de lui le

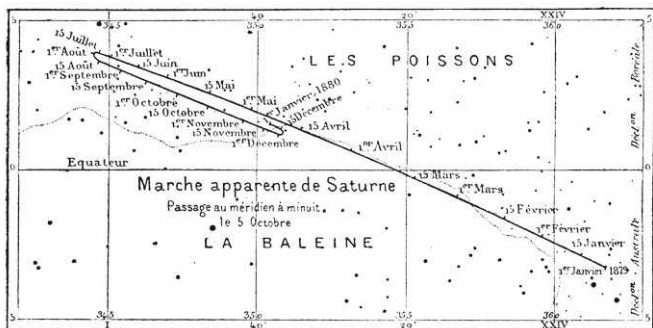


Fig. 179. – Position et marche de Saturne en 1879.

6 juillet 1881. Voilà donc trois planètes qui vont se rencontrer en perspective ; or, précisément, Neptune stationne actuellement en cette même région, ce qui fait quatre, et, par surcroît, Mercure et Vénus passeront aussi non loin de là. On peut suivre ces curieux mouvements sur la figure suivante ; mais il faut pour cela beaucoup d'attention (il serait superflu de faire remarquer qu'il en a fallu davantage encore pour la construire). Il est très rare que plusieurs planètes soient ainsi réunies en une même région du ciel, et si les astrologues vivaient encore, ils nous prédiraient des catastrophes à faire frémir les âmes les mieux trempées. Pour nous, l'intérêt scientifique est de nous former une idée exacte des mouvements apparents des planètes dans le ciel, et l'intérêt philosophique est de savoir que l'astronomie connaît l'avenir des mouvements célestes comme leur passé : jamais aucun miracle ne les dérange. Ces rencontres sont généralement désignées sous le nom de *conjonctions*. Dans le langage astronomique, on réserve surtout ce nom pour Mercure et Vénus lorsqu'ils passent entre le Soleil et la Terre, ou derrière le Soleil : ce sont leurs conjonctions inférieures ou supérieures. Les planètes extérieures à la Terre sont en *opposition* lorsque la Terre se trouve entre elles et le Soleil,

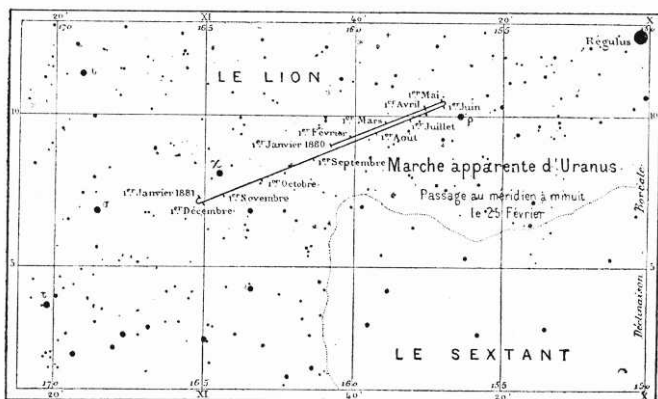


Fig. 180. — Position et marche d'Uranus en 1879.

c'est-à-dire lorsqu'elles passent au méridien à minuit. Lorsqu'elles passent derrière le Soleil, elles sont en conjonction avec lui.

Plusieurs savants pensent que ces positions des planètes influent sur la météorologie terrestre : l'observation des faits n'a encore rien donné de positif à cet égard.

Maintenant, si nous voulons tracer le plan de ces mouvements rapportés à la Terre supposée immobile au centre du monde, les figures sont encore plus singulières et plus remarquables. Considérez par exemple les *fig.* 183 à 187, qui représentent les mouvements de Saturne, Jupiter, Mars, Vénus et Mercure rapportés à la Terre. La première montre les 28 boucles de Saturne dans une révolution, de 1842 à 1871 ; j'ai fait ce dessin en 1869 (*Voy. le Magasin Pittoresque* du mois d'avril 1870), ainsi que celui du mouvement séculaire d'Uranus, à propos d'une discussion qui s'était élevée à l'Académie des sciences sur une prétendue découverte de cette planète faite par Galilée, en 1639, dans le voisinage de Saturne. Un savant membre de l'Institut, trompé par un faussaire, avait acheté des manuscrits apocryphes de Galilée, Pascal, Newton — et

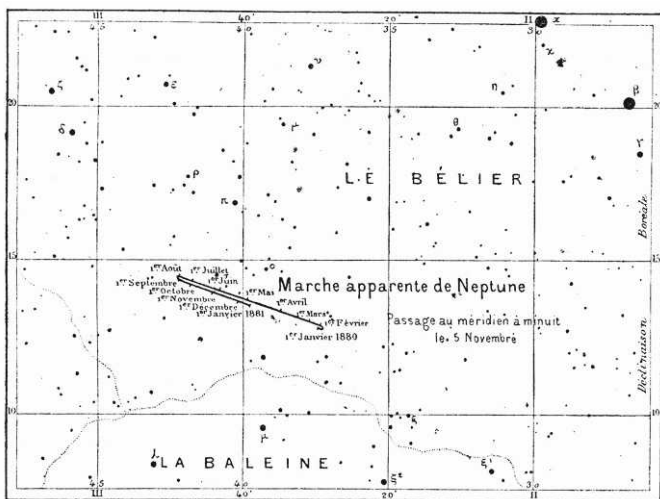
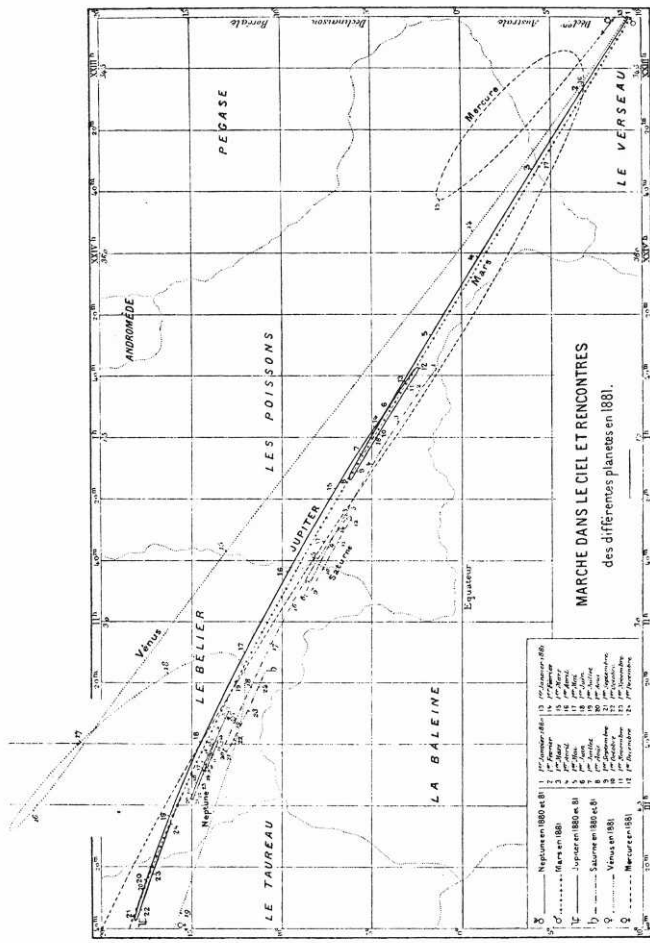


Fig. 181. — Position et marche de Neptune en 1879.

même de Louis XIV – sur l’astronomie. L’ignorance bien connue de ce grand roi aurait dû donner l’éveil sur la fausseté de ces manuscrits. Mais le faussaire était si adroit que le savant dont je parle acheta pour plus de cent mille francs de ces *chères* lettres, et qu’une vingtaine d’académiciens s’y laissèrent prendre. Quant à la découverte d’Uranus dans le voisinage de Saturne, en 1639, les deux cartes rétrospectives que j’avais construites montraient avec évidence que c’était là un conte insoutenable, puisqu’en cette année-là Saturne était dans le Capricorne et Uranus dans la Vierge, à plus de 90 degrés de distance l’un de l’autre.

À la dernière révolution de Saturne, j’ai ajouté les dates précédentes depuis l’an 1600, et les suivantes jusqu’en l’année 1900. En menant une ligne du centre de la figure à une année quelconque, et en prolongeant cette ligne jusqu’au cercle extérieur, on trouve à quelle heure



MARCHE DANS LE CIEL ET RENCONTRES
des différentes planetes en 1881.

☿	Mercur	13	1 ^{er} Mars	1880
♁	Jupiter	14	1 ^{er} Mars	1881
♂	Mars	15	1 ^{er} Mars	1880
♄	Saturne	16	1 ^{er} Mars	1880
♃	Venus	17	1 ^{er} Mars	1880
♅	Jupiter	18	1 ^{er} Mars	1881
♂	Mars	19	1 ^{er} Mars	1880
♄	Saturne	20	1 ^{er} Mars	1880
♃	Venus	21	1 ^{er} Mars	1880
♅	Jupiter	22	1 ^{er} Mars	1881
♂	Mars	23	1 ^{er} Mars	1880
♄	Saturne	24	1 ^{er} Mars	1880
♃	Venus	25	1 ^{er} Mars	1880
♅	Jupiter	26	1 ^{er} Mars	1881
♂	Mars	27	1 ^{er} Mars	1880
♄	Saturne	28	1 ^{er} Mars	1880
♃	Venus	29	1 ^{er} Mars	1880
♅	Jupiter	30	1 ^{er} Mars	1881
♂	Mars	31	1 ^{er} Mars	1880

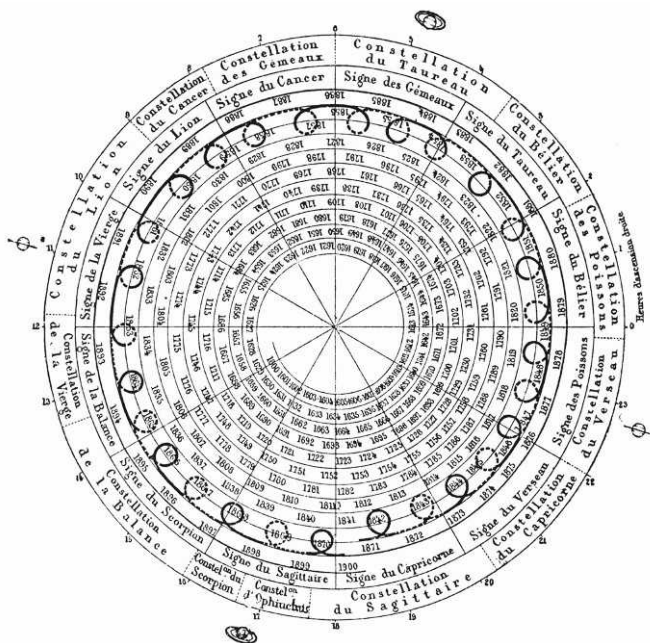


Fig. 183. – Mouvement de Saturne par rapport à la Terre.

d'ascension droite et dans quelle constellation s'est trouvée, se trouve ou se trouvera la planète. En vertu de la précession des équinoxes, le ciel a marché, et les *constellations* du zodiaque sont en avance sur les *signes* fictifs que les almanachs font toujours commencer par le Bélier à l'équinoxe.

La *fig.* 184 montre de même le plan de la révolution de Jupiter vue de la Terre, avec les onze boucles par lesquelles on peut représenter ses stations et rétrogradations. Par surcroît, les révolutions ont été indiquées depuis l'année 1750 et jusqu'en l'année 1900.

Les *fig.* 185 à 187 représentent également un cycle complet des mouvements de Mars, Vénus et Mercure par

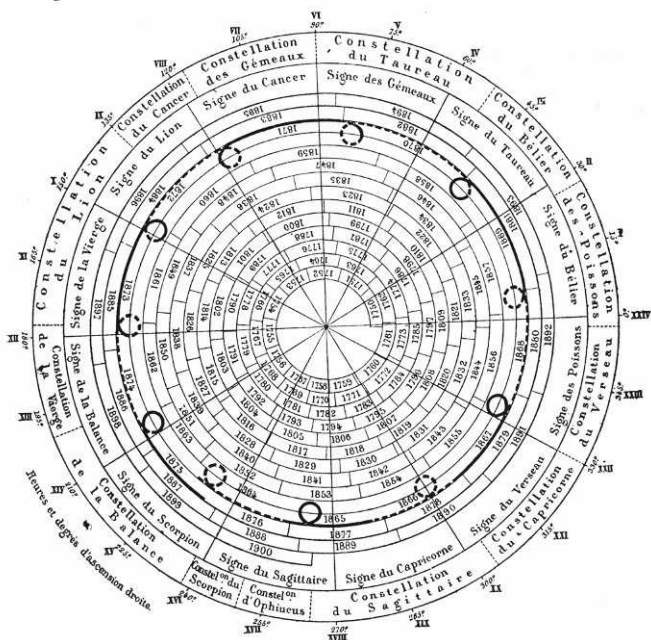


Fig. 184. – Mouvement de Jupiter par rapport à la Terre.

rapport à la Terre. Dans ces diagrammes, l'orbite apparente du Soleil est marquée par une ligne ponctuée. On voit à quelles époques ces planètes sont le plus rapprochées.

Par ces figures spéciales, le lecteur peut se rendre compte lui-même des complications qui s'accumulaient dans la théorie de l'immobilité de la Terre. Les penseurs finirent par exprimer des doutes contre ce système astronomique, quelque vrai qu'il parût. Un roi astronome, qui laissa sa couronne pour l'astrolabe et oublia la terre pour le ciel, Alphonse X de Castille, osa dire en pleine assemblée d'évêques (et au treizième siècle), que si Dieu l'avait appelé à son conseil lorsqu'il créa le monde, il lui aurait

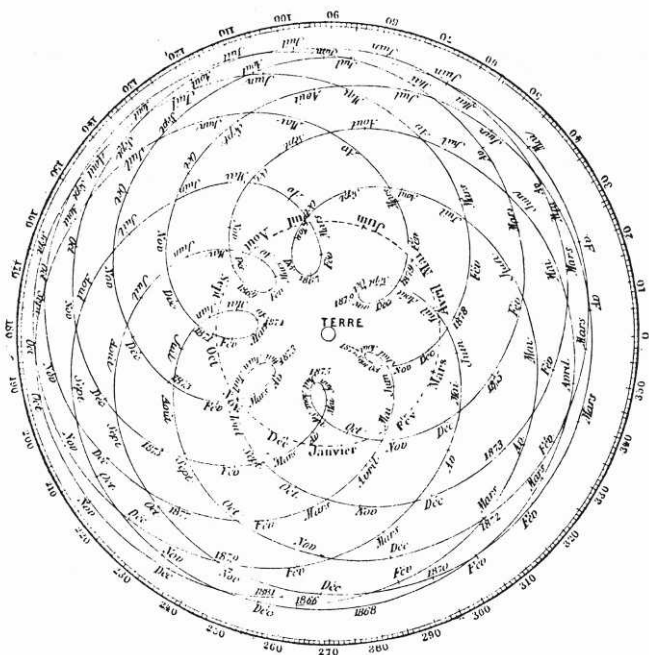


Fig. 185. — Mouvement de Mars par rapport à la Terre.

donné de bons avis pour le construire d'une manière moins compliquée !

Mais ce ne furent que les esprits supérieurs et indépendants qui entrevirent dans la complication croissante du système de Ptolémée un témoignage contre sa réalité. Les philosophes péripatéticiens émettaient dans cette discussion l'argument singulier reproduit plus tard par le jésuite Riccioli dans son essai de réfutation des dialogues de Galilée. Objecterons-nous au système de Ptolémée que des milliers d'étoiles tourneraient autour de nous avec une régularité bien difficile à comprendre chez des corps indépendants les uns des autres ? que leurs mouvements diurnes devraient être rigoureusement proportionnés à la

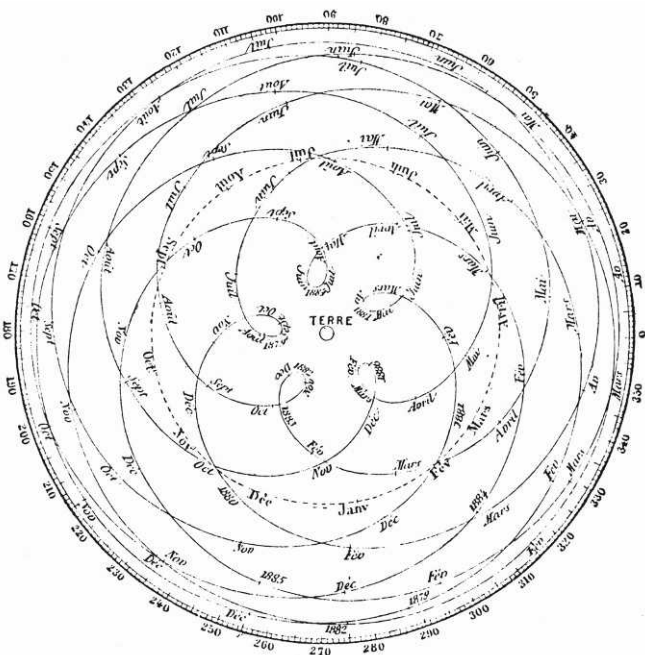


Fig. 186. — Mouvement de Vénus par rapport à la Terre.

distance ? que la grosseur du Soleil par rapport à notre globe est une preuve presque irrécusable du mouvement de ce dernier corps ? etc. Riccioli nous répondra : « qu'il y a des intelligences dans les étoiles ; que plus il est difficile d'expliquer le mouvement du ciel, plus la grandeur de Dieu se manifeste ; que la noblesse de l'homme est supérieure à celle du Soleil ; qu'il importe peu à l'homme, pour lequel tout a été fait, que des milliers d'étoiles tournent autour de lui, etc. »

Des arguments de cette force ne demandent pas, à leur tour, une longue réfutation aujourd'hui. Cependant, ils tenaient en suspens des esprits laborieux, et l'habitude d'admirer ce système du monde sans discussion le faisait

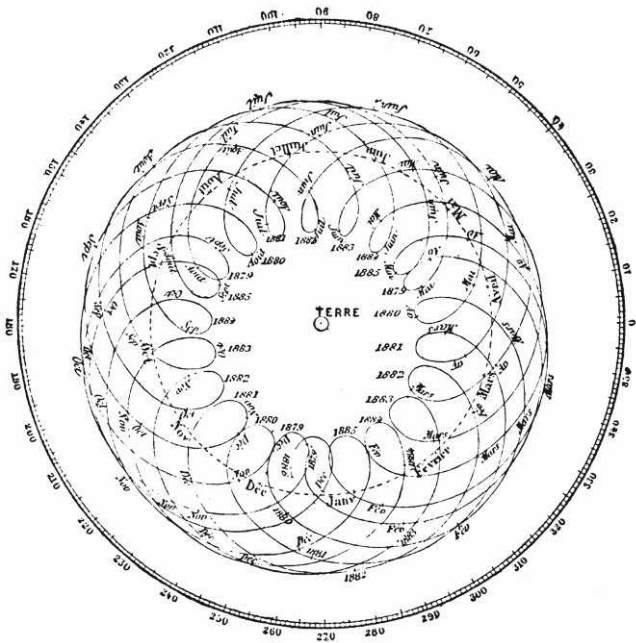


Fig. 187. — Mouvement de Mercure par rapport à la Terre.

conserver dans les écoles, malgré toutes les complications anti-naturelles dont il était échafaudé.

Cette manière de perdre son temps métaphysiquement sous prétexte de faire de la science dura dans les écoles depuis l'Antiquité jusqu'à Copernic, et retarda trop longtemps l'avènement des sciences exactes. Il nous faut arriver jusqu'aux quinzième et seizième siècles pour assister à l'établissement de la méthode expérimentale, pour trouver des savants indépendants, dégagés de préjugés et cherchant librement la vérité.

Par une heureuse coïncidence, les plus grands événements de la marche historique de l'humanité se sont rencontrés en cette même époque. Le réveil de la liberté religieuse, le développement d'un sentiment plus noble

de l'art, et la connaissance du véritable système du monde, ont signalé, concurremment avec les grandes entreprises maritimes, le siècle de Colomb, de Vasco de Gama et de Magellan. L'année 1543, qui vit paraître l'ouvrage de Copernic, *De Revolutionibus orbium celestium*, qui disséquait les cieux, vit paraître aussi celui de Vésale : *De Corporis humani fabrica*, qui créait l'anatomie humaine. Le globe terrestre se dévoilait sous toutes ses faces aux regards de la science aventureuse, et l'esprit humain, en connaissant désormais directement, et par expérience, la sphéricité du globe et son isolement dans l'espace, acquérait l'élément le plus essentiel pour se préparer à concevoir son mouvement.

Le système des apparences, l'opinion de l'immobilité du globe terrestre et du mouvement des cieux régnait donc, comme nous venons de le voir, il y a seulement trois siècles, de 1500 à 1600, du temps de François I^{er}, des Médicis et de Henri IV, ce qui n'est pas très éloigné de notre époque actuelle ; on l'enseignait encore sous Louis XIV et Louis XV, en plein dix-huitième siècle ; c'est elle aussi, cette idée simple et vague, qui règne encore dans l'esprit ignorant des populations de l'Europe actuelle, car aujourd'hui même, sur cent personnes prises dans toutes les classes, il n'y en a que quelques-unes qui aient compris que la Terre tourne et qui en soient sûres, et il n'y en a peut-être pas deux qui se rendent exactement compte de la vitesse de son mouvement de translation et des effets de son mouvement diurne². En réfléchissant aux conditions mécaniques du système des apparences que nous venons d'esquisser, Copernic arriva à penser que ce système si compliqué et si grossier ne devait pas être naturel. Après trente années d'étude, il fut convaincu qu'en donnant à la Terre un double mouvement, l'un de rotation sur elle-même en vingt-quatre heures, l'autre de

translation autour du Soleil en trois cent soixante-cinq jours un quart, on explique la plus grande partie des mouvements célestes pour lesquels on avait dû fabriquer ces innombrables cercles de cristal. L'ingénieux astronome s'éleva à la connaissance du plan général de la nature, révéla son opinion aux savants ses contemporains, et la publia avant de quitter cette terre. Depuis 1543, époque de la mort de Copernic et de la publication de son grand ouvrage, les astronomes ont confirmé, prouvé définitivement et établi pour toujours cette opinion, d'abord hardie et aujourd'hui si simple, du mouvement de la Terre.

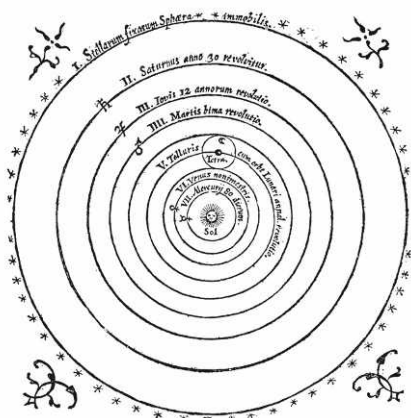


Fig. 188. — Le Système de Copernic.

Fac-similé du dessin publié dans l'ouvrage même de Copernic (1543).

Le système de Copernic est représenté sur notre fig. 188 d'après l'ouvrage du grand astronome lui-même. On voit qu'il est la base essentielle du système du monde tel que nous le connaissons aujourd'hui, que le Soleil est au centre et que les planètes tournent autour de lui, mais qu'il présente néanmoins certaines différences que la

science des successeurs de Copernic devait faire disparaître : 1° les proportions des distances n'étaient pas connues : c'est le génie de Képler qui les trouva au dix-septième siècle ; 2° les planètes Uranus et Neptune manquaient, leur découverte ne datant que du XVIII^e et du XIX^e ; 3° la lunette ni le télescope n'étaient inventés, et l'on ignorait l'existence des satellites, la forme de Saturne, la grandeur relative des planètes, etc. ; 4° les planètes Mercure et Vénus tournaient en 80 jours et 9 mois au lieu de 88 et 225 jours ; 5° la Terre était douée d'un troisième mouvement destiné à conserver le parallélisme de son axe de rotation, dont la translation annuelle semblait devoir l'écarter ; 6° les étoiles ne paraissent pas tellement éloignées que le Soleil ne pût les éclairer, et elles réfléchissaient sa lumière : l'astre éclatant trônait au centre de la création entière.

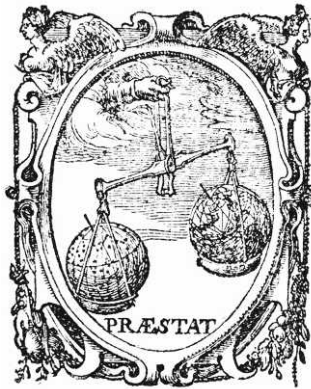


Fig. 189. — Le Ciel l'emporte sur la Terre.
Fac-similé du frontispice du livre de Copernic.

On voit sur la première page du livre de Copernic une petite figure assez curieuse : une balance pèse le Ciel et

la Terre, et c'est le Ciel qui l'emporte ; la Terre est pour toujours chassée d'un trône usurpé.

Ce n'est point Copernic qui, le premier, songea à l'interprétation des mouvements célestes par la théorie du mouvement de la Terre. L'immortel astronome a pris soin de signaler, au contraire, avec une rare sincérité, les passages des écrivains anciens chez lesquels il a puisé la première idée de la vraisemblance de ce mouvement : notamment Cicéron, qui attribua cette opinion à Nicéas de Syracuse ; Plutarque, qui mit en avant les noms de Philolaüs, Héralide de Pont et Ecphantus le pythagoricien ; Martianus Capella, qui adoptait, avec les Égyptiens, le mouvement de Mercure et de Vénus autour du Soleil, etc. Cent ans même avant la publication du travail de Copernic, en 1444, le cardinal Nicolas de Cusa, dans sa grande encyclopédie théologique et scientifique, avait également remis en honneur l'idée du mouvement de la Terre et de la pluralité des mondes. Depuis l'Antiquité jusqu'au siècle de Copernic, le système de l'immobilité de la Terre avait été mis en doute par de clairvoyants esprits, et celui du mouvement de la Terre proposé sous différentes formes. Mais toutes ces tentatives devaient laisser à Copernic la gloire de l'établir définitivement.

Non content d'admettre simplement l'idée du mouvement de la Terre comme une simple hypothèse arbitraire, ce que plusieurs astronomes avaient fait avant lui, il voulut, et c'est là sa gloire, se la démontrer à lui-même, en acquit la conviction par l'étude, et écrivit son livre pour la prouver. Le véritable prophète d'une croyance, l'apôtre d'une doctrine, l'auteur d'une théorie, est l'homme qui par ses travaux démontre cette théorie, fait partager cette croyance, répand cette doctrine. On n'en est pas le créateur. Rien n'est nouveau sous le soleil, dit un ancien proverbe. On peut plutôt dire : Rien de ce qui réussit n'est

entièrement nouveau. Le nouveau-né est informe, incapable. Les plus grandes choses naissent à l'état de germe, pour ainsi dire, et croissent inaperçues. Les idées se fécondent les unes par les autres ; les sciences s'entraident ; le progrès marche. Bien des hommes sentent une vérité, sympathisent avec une opinion, touchent une découverte sans le savoir. Le jour arrive où un esprit synthétique sent en quelque sorte s'incarner dans son cerveau une idée presque mûre ; il se passionne pour elle, il la caresse, il la contemple ; elle grandit à mesure qu'il la regarde ; il voit se grouper autour d'elle une multitude d'éléments qui viennent la soutenir. En lui, cette idée devient une doctrine. Alors, comme les apôtres de la Bonne Nouvelle, il devient évangéliste, annonce la vérité, la démontre par ses œuvres, et tous reconnaissent en lui l'auteur de cette nouvelle contemplation de la nature, quoique tous sachent parfaitement qu'il n'a pas inventé l'idée, et que bien d'autres avant lui ont pu en pressentir la grandeur.

Non seulement celui qui par ses travaux a fait *sienne* une doctrine scientifique, philosophique ou religieuse, ne peut songer un seul instant à sa personne, à sa gloire, en déclarant sa paternité et en énonçant ses travaux spéciaux (la précaution serait absolument inutile) ; mais encore il est naturel qu'il cherche au contraire à mettre en évidence tous ceux qui ont été ses précurseurs, à déterrer jusqu'aux arguments ensevelis depuis des siècles sous l'indifférence publique. Par de tels procédés, l'auteur s'honore lui-même et consolide son œuvre.

Telle est la situation de Copernic dans l'histoire de l'astronomie. On avait émis l'hypothèse du mouvement de la Terre longtemps avant qu'il ne songeât à naître sur cette planète. Cette théorie comptait des partisans à son époque. Mais lui, il en a fait son œuvre. Il l'a examinée

avec la patience d'un astronome, la rigueur d'un mathématicien, la sincérité d'un sage, l'esprit d'un philosophe. Il l'a démontrée par son livre. Puis il mourut sans la voir généralement partagée, et ce n'est que plus d'un siècle après sa mort que l'astronomie l'adopta et qu'elle se vulgarisa par l'enseignement. Cependant Copernic est vraiment l'auteur du véritable système du monde, et son nom restera respecté jusqu'à la fin des siècles.

Ce grand homme n'était ni potentat, ni prince, ni personnage officiel, ni affublé de titres plus ou moins sonores et plus ou moins creux : c'était un modeste médecin, ami de l'humanité et ami de la science, consacrant sa vie entière à l'étude de la nature, noblement indifférent pour la fortune comme pour la gloire. Il était fils d'un boulanger polonais, et arriva par son seul travail à être le plus grand homme de son siècle. Le médecin se fit prêtre, médecin de l'âme, et la position de chanoine lui assura la vie calme et tranquille qu'il préférait. Son oncle était évêque, et s'étonnait parfois qu'il « perdît tant de temps » à faire de l'astronomie³.

Il y eut un instant de retard dans l'adoption de la théorie du Soleil central et du mouvement de la Terre, retard dû à l'astronome Tycho-Brahé, qui imagina, en 1582, un système mixte susceptible de concilier l'observation avec la Bible, au nom de laquelle les écoles enseignantes refusaient d'accepter la théorie du mouvement de la Terre.

Ce n'est pas que Tycho-Brahé ne connût bien le mérite de la théorie de Copernic : « J'avoue, écrit-il lui-même, que les révolutions des cinq planètes s'expliquent aisément par le simple mouvement de la Terre ; que les anciens mathématiciens ont adopté bien des absurdités et des contradictions, dont Copernic nous a délivrés, et que même il satisfait un peu plus exactement aux apparences célestes. » Mais il ajoute bientôt que ce système ne pourra



Uranie pesant le système solaire du monde.
Fac-similé d'une gravure de l'an 1851.

jamais être concilié avec le témoignage de l'Écriture sainte, et il croit contenter tout le monde en faisant tourner autour de la Terre le Soleil accompagné des planètes.

Voici comment l'astronome danois motive lui-même sa théorie :

Je pense qu'il faut décidément, et sans aucun doute, placer la Terre immobile au centre du monde, suivant le sentiment des anciens et le témoignage de l'Écriture. Je n'admets point, avec Ptolémée, que la Terre soit le centre des orbites du second mobile ; mais je pense que les mouvements célestes sont disposés de manière que la Lune et le Soleil seulement avec la huitième sphère, la plus éloignée de toutes, et qui renferme toutes les autres, aient le centre de leur mouvement vers la Terre. Les cinq autres planètes tourneront autour du Soleil comme autour de leur chef et de leur roi, et le Soleil sera sans cesse au milieu de leurs orbites, qui l'accompagneront dans son mouvement annuel... Ainsi le Soleil sera la règle et le terme de toutes ces révolutions, et, comme Apollon au milieu des Muses, il réglera seul toute l'harmonie céleste.

Le système de Tycho-Brahé laissait subsister la plus terrible objection que l'on eût faite à celui de Ptolémée, puisqu'en immobilisant la Terre au centre du monde, il supposait toujours que le Soleil, toutes les planètes et le ciel entier des étoiles fixes parcoureraient autour de nous en vingt-quatre heures l'immensité de leurs orbites. Il ne jouit jamais d'une véritable autorité. Cependant on le trouve encore, en 1651, sur le curieux frontispice de l'*Almagestum novum* de Riccioli, reproduit plus haut. Uranie tient une balance (réminiscence de Copernic), et le système de Tycho l'emporte sur celui de Copernic. Un homme couvert d'yeux sur tout son corps symbolise sans doute l'astronome par excellence. Ptolémée est à terre avec son système. On voit dans le ciel que la lunette

astronomique avait déjà révélé les montagnes lunaires, les bandes de Jupiter, l'anneau de Saturne, ainsi que les phases de Mercure et de Vénus. À la fin du dix-septième siècle, Bossuet déclarait encore impérieusement que c'est le Soleil qui marche et Fénelon mettait les deux opinions sur le même rang. Le tribunal de l'Inquisition, et la congrégation de l'Index, présidée par le pape, avaient d'ailleurs déclaré hérétique, en 1616 et 1633, la doctrine de Copernic, et condamné « tous les livres qui affirment le mouvement de la Terre. » Pendant tout le dix-septième siècle et une partie du dix-huitième, la Sorbonne a enseigné le mouvement de la Terre comme une *hypothèse commode mais fausse* ! À la même époque, sous Louis XIV, on représentait encore la Terre assise au centre du monde, comme on le voit sur la *fig.* suivante, fac-similé d'une gravure d'un atlas astronomique, sur laquelle on voit Vénus, Mercure, Mars, Jupiter et Saturne entourer la Terre, avec leurs attributs mythologiques. Mais les travaux consécutifs de Tycho lui-même, de Galilée, Kepler, Newton, Bradley, Dalember, Lagrange, Laplace, Herschel, Le Verrier et d'autres grands esprits, ont donné à l'astronomie moderne une base absolue et inébranlable, affermie par chaque découverte nouvelle, sur laquelle l'édifice intellectuel de la science s'élève, grandit et monte toujours dans l'infini. Les illusions, les erreurs, les ombres de la nuit s'éloignent ; le fanal de la Vérité illumine le monde. Ceux-là seuls qui ferment volontairement les yeux peuvent continuer de vivre dans l'illusion de la tortue, qui prend sa carapace pour la limite de l'univers.

Les anciens avaient remarqué que les planètes visibles à l'œil nu ne s'écartaient jamais beaucoup de l'écliptique, de la route apparente annuelle du Soleil, et que leur écartement de ce grand cercle de la sphère céleste ne dépasse jamais 8 degrés, soit au nord, soit au sud. En imaginant

donc dans le ciel deux lignes idéales tracées ainsi de part et d'autre de l'écliptique, on dessine une zone de 16 degrés de largeur faisant le tour du ciel, et dont les planètes ne sortent jamais. Cette zone, c'est le *zodiaque*, qui tire son nom du mot grec *zôon*, animal, parce que les constellations qui le composent sont pour la plupart des figures d'animaux. Les anciens ont partagé ce grand cercle en douze parties ou signes, dont chacun marquait la demeure du soleil pendant chaque mois de l'année. Les grandes planètes, Uranus et Neptune, découvertes par les astronomes modernes, ont aussi leurs mouvements renfermés dans les limites du zodiaque ; mais plusieurs des petites planètes qui flottent entre Mars et Jupiter en sortent par une assez forte inclinaison, et les comètes s'en écartent même parfois jusqu'à atteindre les pôles.

Le Soleil, la Lune et les planètes sont désignés depuis longtemps sous les signes suivants :

Le Soleil	La Lune	Mercure	Vénus	Mars	Jupiter	Saturne
☉	☾	☿	♀	♂	♃	♄

Le signe du Soleil représente un disque ; il était déjà en usage il y a des milliers d'années chez les Égyptiens. Celui de la Lune représente le croissant lunaire. On le trouve en usage chez tous les peuples dès la plus haute Antiquité. Le signe de Mercure a eu pour origine un caducée, celui de Vénus un miroir, celui de Mars une lance, celui de Jupiter la première lettre de Zeus, celui de Saturne une faux. On les trouve employés par les gnostiques et les alchimistes depuis le X^e siècle.

Au XVII^e siècle, on a commencé à considérer la Terre comme planète, et on lui a donné le signe ☉, globe surmonté d'une croix. Au XVIII^e siècle, la découverte d'Uranus a ajouté une nouvelle planète au système. On l'a désignée par le signe ♃, qui rappelle l'initiale d'Herschel.



La Terre assise au centre du monde,
et la mythologie des planètes, sous Louis XIV.

La découverte de Neptune, en 1846, a ajouté un nouveau signe : Ψ ; c'est le trident du dieu des mers.

Mais il est temps de laisser l'histoire des aspects apparents pour pénétrer directement dans la description de chacun des mondes du système.

CHAPITRE II

La planète Mercure et la banlieue du Soleil



Pour faire la description du système planétaire, nous marcherons du centre vers la circonférence. Déjà nous avons apprécié la splendeur du foyer central ; déjà nous connaissons l'ordre dans lequel se succèdent les mondes ; déjà nous avons étudié leurs mouvement généraux, tant apparents que réels ; déjà aussi nous avons examiné en détail la troisième planète du système et le satellite qui l'accompagne. Commençons donc ici la description des autres terres de notre monde solaire par la province la plus proche du Soleil, par Mercure.

Existe-t-il entre Mercure et le Soleil une ou plusieurs planètes encore inconnues de nous ? La question a été posée, et fort controversée depuis plusieurs années. Il est intéressant de l'examiner tout d'abord. Étudions-la comme il importe de le faire pour les moindres sujets astronomiques, dès l'origine et de première main, afin de la juger exactement et impartialement.

L'un des mathématiciens les plus éminents qui aient jamais existé, l'astronome français Le Verrier, en analysant rigoureusement les mouvements de toutes les planètes, est parvenu à construire les tables exactes des positions de

Mercure, Vénus, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, pour plusieurs milliers d'années. Il a commencé cet immense travail mathématique vers 1840, et l'a terminé en 1877 quelques mois seulement avant sa mort, noble emploi d'une vie laborieuse, qui eût été plus utile encore à la science et à l'humanité s'il eût eu un caractère plus sociable et un amour plus impersonnel du progrès général⁴.

Le mouvement de la planète Uranus avait montré des irrégularités inexplicables dans l'influence perturbatrice des planètes alors connues, et convaincu les astronomes de l'existence d'une planète inconnue, située au-delà d'Uranus et occasionnant dans sa marche les perturbations révélées par les observations méridiennes de ce corps céleste. En 1845, Arago conseilla à Le Verrier de résoudre cet intéressant problème de mathématiques transcendantes. Il y parvint avec honneur et annonça, comme nous le verrons, le lieu que cette planète inconnue devait occuper dans l'immensité des cieux. On dirigea une lunette vers ce point : elle y était.

Ainsi les perturbations inexpiquées du mouvement de la planète Uranus ont révélé à la théorie l'existence de la planète Neptune. C'est là l'une des plus admirables confirmations données par le progrès de l'astronomie à la réalité de la théorie newtonienne de la gravitation universelle.

Or, l'analyse du mouvement de la planète Mercure a également indiqué à Le Verrier, en 1859, des perturbations que n'explique pas l'action des autres planètes, et qui seraient expliquées s'il y avait entre Mercure et le Soleil une ou plusieurs planètes tournant autour de l'astre central. La théorie de Mercure présente avec les observations une différence qui fournit un accroissement de 31" d'arc dans le mouvement séculaire du périhélie.

Si cette hypothèse est vraie, on doit voir de temps à autre des corps obscurs ayant un mouvement propre de translation, passer devant le disque solaire. Or, quelques mois à peine s'étaient écoulés depuis l'annonce de ces résultats à l'Académie des sciences, qu'un médecin de campagne passionné pour l'astronomie, et qui a voué au culte des beautés du ciel le temps qui n'était pas absorbé par le soulagement des misères de la Terre, mon excellent et vieil ami le docteur Lescarbault, annonça avoir observé, de sa modeste maison d'Orgères, une tache bien ronde et bien noire passant sur le Soleil le 26 mars 1859 ; il l'avait suivie pendant plus d'une heure et avait remarqué son déplacement sur le disque solaire.

Depuis 1858 jusqu'en 1876, Le Verrier réunit plus de cinquante observations analogues, dont il élimina le plus grand nombre parce que leur discussion montrait qu'elles avaient eu simplement pour objet des taches solaires ordinaires. En 1876, même, il y eut grand émoi à l'occasion d'une tache bien ronde et bien noire, paraissant également douée de mouvement propre, vue par un observateur allemand le 4 avril 1876 ; mais il se trouva que justement ce jour-là on avait assidûment observé le Soleil à Londres et à Madrid, *cinq heures auparavant*, qu'on y avait parfaitement vu et photographié ladite tache et que par conséquent ce n'était pas une planète. L'illustre astronome considéra dans tout l'ensemble six observations comme certaines, faites en 1802, 1819, 1839, 1849, 1859 et 1862, et calcula d'après elles l'orbite de la planète intra-mercurielle. Celle qu'il préféra entre plusieurs de possibles fait tourner la planète en 33 jours autour du Soleil, et elle est fortement inclinée, pour expliquer la rareté des apparitions. Il annonça même que, selon toute probabilité, Vulcain passerait devant le disque solaire le 22 mars 1877. Les astronomes du monde entier épièrent

l'astre du jour avec une indiscretion unanime ; mais le résultat fut absolument négatif : aucun point noir ne se montra.

Lors de la dernière éclipse totale de soleil, celle du 29 juillet 1878, deux astronomes américains, MM. Watson et Swift, annoncèrent de leur côté avoir vu deux planètes intra-mercurielles tout contre le Soleil éclipsé, et même à l'Observatoire de Paris on s'empessa, un peu étourdiment, de calculer une nouvelle orbite d'après cette observation. Mais il n'était pas difficile de se convaincre que les deux points brillants pris pour deux planètes étaient tout simplement les deux étoiles Théta et Zéta du Cancer. Depuis, une nouvelle orbite a été calculée par l'astronome allemand Oppolzer, et un nouveau passage annoncé : on a examiné le Soleil ce jour-là plus minutieusement que jamais, et l'on n'a rien vu. — La discussion absolument libre et impartiale du sujet nous conduit donc à la conclusion que, *selon toute probabilité*, il n'y a pas entre Mercure et le Soleil de planète comparable à Mercure.

Sans doute, on ne peut pas nier qu'il ne puisse exister une planète plus proche du Soleil que Mercure, pas plus qu'on ne peut nier qu'il ne puisse en exister une ou plusieurs au-delà de Neptune. Mais, entre les deux possibilités, la seconde est plus probable que la première.

Mais alors, que deviennent les observations de points noirs traversant le Soleil ? Nous remarquerons simplement — ne mettant jamais en doute, naturellement, la bonne foi et la sincérité d'aucun observateur, — qu'il n'y a rien de plus facile que de se tromper dans l'examen du mouvement d'une tache solaire, attendu que le diamètre vertical du disque solaire change d'une heure à l'autre, et qu'une tache que l'on aura vue, par exemple, en haut du

disque à une certaine minute, paraîtra avoir voyagé, si on la revoit une heure ou deux plus tard. Pour être sûr du mouvement propre, il faudrait avoir suivi le point noir depuis son entrée sur le disque jusqu'à une distance notable du bord, ou bien avoir un instrument muni d'un mouvement d'horlogerie ; ces conditions n'ont été remplies par aucun des observateurs, par suite de leur installation ou de l'état du ciel. La meilleure observation est celle de M. Lescarbault (qui se trouve justement à Paris au moment où j'écris ces lignes, et qui me trace pour son observation une corde très voisine du bord). Seule, elle n'est pas assez concluante.

Mais alors aussi, que devient la théorie de Mercure ? Cette planète offre-t-elle incontestablement un accroissement dans le mouvement séculaire de son périhélie ? Oui. Mais la cause ne doit pas être une planète. La raison principale du doute est que, depuis une vingtaine d'années, il ne s'est pas passé un seul jour, pour ainsi dire, sans que le Soleil n'ait été examiné, dessiné, photographié, en Italie, en Angleterre, en Portugal, en Espagne, en Amérique, en France aussi et ailleurs, que ladite planète serait passée plus de cent fois devant le Soleil, et que pourtant jamais on ne l'a vue, *ce qui s'appelle vu*. Ou elle se cache bien, ou elle n'existe pas. Mercure était le dieu des voleurs ; son compagnon se dérobe comme un assassin anonyme ! Les perturbations qu'il s'agit d'expliquer peuvent l'être par un essaim d'astéroïdes très petits, trop petits pour être visibles d'ici sur le disque solaire, et par l'influence des matériaux cosmiques qui existent certainement dans le voisinage de l'astre du jour, matériaux que l'on voit, pendant les éclipses totales, former d'énormes traînées de part et d'autre du foyer, et dont les couches

les plus denses constituent sans doute la lumière zodiacale : ce sont là comme des tourbillons de poussière illuminés dans un rayon.

Jusqu'à nouvel ordre, nous laisserons donc la planète intra-mercurielle, déjà baptisée du nom de Vulcain, dans le domaine des conjectures, et nous aborderons tout de suite sur la terre de Mercure.

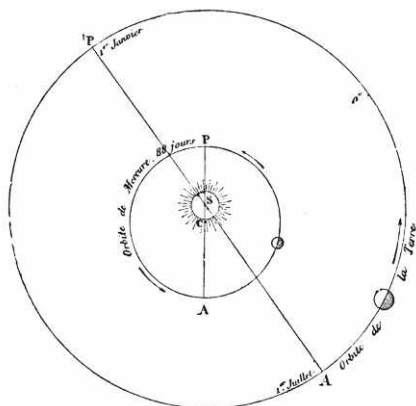


Fig. 192. – Orbite de Mercure autour du Soleil.

Située, comme nous l'avons vu, à 14 millions de lieues du Soleil et tournant autour de lui en 88 jours, cette planète parcourt une orbite intérieure à celle de la Terre, et beaucoup plus petite que la nôtre. Notre *fig.* 192 en donne une idée exacte ; elle est tracée à l'échelle de 1 millimètre pour un million de lieues. Cette orbite n'est pas circulaire mais elliptique. Son excentricité, c'est-à-dire la distance du centre de l'ellipse au foyer, exprimée en proportion du demi grand axe ou de la distance moyenne, est de 2 dixièmes (0, 2), c'est-à-dire de 2 900 000 lieues. À son périhélie, la planète se rapproche jusqu'à

11 375 000 lieues du foyer solaire, tandis qu'à son aphélie, elle s'en éloigne jusqu'à 17 250 000 lieues. C'est relativement la plus allongée des orbites planétaires. On a tracé, à la même échelle exacte, l'orbite de la Terre.

La distance de Mercure à la Terre varie donc considérablement. Lorsqu'il passe entre le Soleil et nous et qu'il se trouve à son aphélie, il peut s'approcher jusqu'à moins de 20 millions de lieues ; le diamètre apparent de son disque atteint alors 13 secondes ; mais dans la partie la plus éloignée de son orbite, lorsqu'il passe derrière le Soleil, sa distance peut s'élever à 65 millions de lieues, et son disque est alors réduit à 4 secondes et demie. Lorsque la planète passe entre le Soleil et nous, on dit qu'elle est en *conjonction inférieure* ; sa situation de l'autre côté du Soleil s'appelle, au contraire, *conjonction supérieure*.

Le périhélie de Mercure se trouve à 76° de longitude, c'est-à-dire à 76° du point occupé par le Soleil sur l'écliptique au moment de l'équinoxe de printemps ; le périhélie de la Terre se trouve 25° plus loin : à 101° . Nous avons vu plus haut (*fig.* 187) que cette planète passe trois ou quatre fois par an à son périhélie.

Mercury n'est visible qu'aux époques où il s'écarte le plus du Soleil. On l'aperçoit alors le soir, retardant chaque jour davantage sur le coucher du Soleil, et brillant dans le ciel occidental comme une étoile de première grandeur. Mais il ne peut pas s'éloigner à plus de 28 degrés de l'astre radieux, ni retarder de plus de 2 heures sur lui, de sorte que, même aux jours de ses plus grandes élongations, il est perdu dans la lumière du crépuscule, ou, lorsque la nuit arrive, il est trop bas pour ne pas être caché dans les vapeurs de l'horizon.

L'auteur de la découverte du véritable système du monde, Copernic, est descendu dans la tombe sans avoir pu l'apercevoir une seule fois en Pologne. En France, il

ne se passe guère d'année sans qu'on puisse constater sa présence une fois au moins, et j'en ai fait plusieurs observations. L'une des plus intéressantes a été celle du 17 février 1868. J'avais alors un modeste observatoire, situé non loin du Panthéon, d'où la vue était fort étendue, et qui ne devait pas tarder à être masqué par les empiètements des constructions parisiennes. Mercure et Jupiter brillaient l'un à côté de l'autre ce soir-là ; conjonction rare : les deux planètes étaient assez rapprochées l'une de l'autre (un degré et demi), pour entrer dans le champ d'une même lunette (dans le chercheur). Coïncidence plus curieuse encore, la planète Vénus étincelait en même temps au-dessus des deux premières, et, le 30 janvier, était aussi passée près de Jupiter, presque au point de se projeter sur lui et de l'éclipser ; la distance angulaire des deux mondes a été réduite à 20 minutes. Le *Magasin pittoresque* de cette époque a publié, à ce propos, le petit croquis que nous reproduisons ici. La comparaison de la grandeur, de l'éclat et de la couleur de ces trois planètes en conjonction a été bien intéressante. L'éclatante lumière de Vénus à côté de celle de Jupiter faisait l'effet d'une lumière électrique à côté d'un bec de gaz ; la belle planète était blanche et limpide comme un diamant lumineux ; Jupiter était, à côté, jaunâtre et presque rouge ; Mercure était encore plus rouge que Jupiter. Dans la lunette, Vénus et Mercure offraient une phase très marquée.

Pour observer souvent cette planète, la première condition est d'habiter un climat favorable. Un astronome amateur, Gallet, chanoine à Avignon (que Lalande appelait Hermophile, ami de Mercure), l'a observé plus de cent fois au siècle dernier. Je l'examine toujours une fois ou deux chaque année. La *fig.* 193 reproduit le dernier dessin que j'en ai fait, le 4 avril 1879. La planète offrait alors un disque de 9 secondes de diamètre, représenté ici

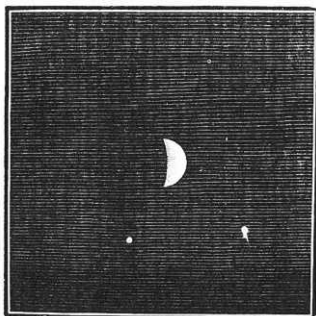


Fig. 193. — Aspect de Mercure le 4 avril 1879.

par un disque de 9 millimètres, et une phase analogue à celle de la Lune la veille du premier quartier.

Par son mouvement si rapide, Mercure semble « jouer à cache-cache » avec nous. Il ne paraît que pour disparaître, brille un instant le soir au couchant, se replonge dans les feux solaires, brille le matin à l'orient, précédant le soleil, retombe dans l'astre flamboyant, s'en écarte de nouveau le soir, se montrant ainsi tantôt étoile du matin et tantôt étoile du soir. Cette période d'oscillation varie elle-même entre 106 et 130 jours. Les anciens avaient d'abord cru à l'existence de deux astres distincts : c'étaient Set et Horus chez les Égyptiens, Bouddha et Rauhineya chez les Hindous, Apollon et Mercure chez les Grecs. Les premiers pasteurs qui découvrirent Mercure dans les feux du soleil couchant furent les Égyptiens antiques, qui associaient le ciel à toutes leurs œuvres. Set et Horus accompagnaient le Soleil comme deux satellites, et, plus tard, lorsque l'identité des deux astres fut évidente, le système astronomique égyptien fit, le premier, tourner Mercure autour du Soleil, au lieu de le faire tourner autour de la Terre. Nous possédons des *observations* astronomiques de

cette planète depuis l'an 265 avant notre ère, faites par les Chaldéens, et depuis l'an 118 faites par les Chinois.

L'agilité de son mouvement a fait donner à Mercure des attributions correspondantes. On lui a mis des ailes aux pieds. C'était le messager des dieux. C'était aussi le dieu des voleurs – des commerçants – et des médecins !... Mais aujourd'hui encore, les boutiques d'apothicaires ne sont-elle pas décorées du caducée de Mercure ?

En raison de nos habitudes citadines, on observe les étoiles le soir de préférence au matin. Si mes lecteurs désirent trouver Mercure, ils devront examiner attentivement le ciel du couchant, trois quarts d'heure après le coucher du soleil, aux dates suivantes :

1880	10 mars ; – 6 juillet ; – 4 novembre.
1881	20 février ; – 18 juin ; – 17 octobre.
1882	2 février ; – 31 mai ; – 29 septembre.

On trouvera les époques des années suivantes en retranchant 18 jours à chaque date. Ce sont là les milieux des périodes de ses élongations du soir ; la visibilité s'étend sur six jours de part et d'autre de ces dates moyennes.

La planète Mercure est, comme la Terre et la Lune, un globe de matière obscure, qui n'est visible et ne brille que par l'illumination de la lumière solaire. Son mouvement autour de l'astre central, qui l'amène tantôt entre le Soleil et nous, tantôt dans une direction oblique, tantôt à angle droit, et nous montre une partie sans cesse variable de son hémisphère éclairé, produit dans son aspect, vu au télescope, une succession de phases analogues à celles que la Lune nous présente, et que nos lecteurs s'expliqueront avec la plus grande facilité en se reportant à l'explication des phases de la Lune. Notre *fig.* 195 représente ces phases, visibles le soir après le coucher du Soleil ; lorsque

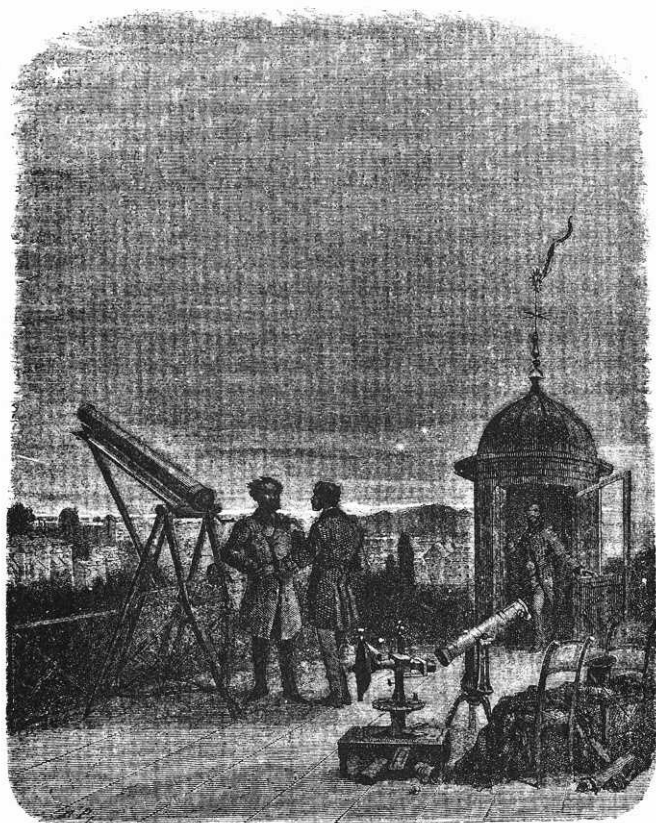


Fig. 194.
Observation des planètes Vénus, Jupiter et Mercure en 1868.

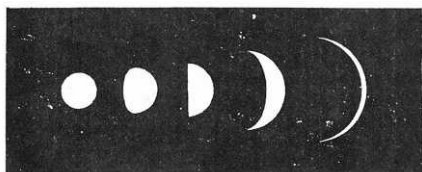


Fig. 195. – Phases de Mercure avant sa conjonction inférieure (étoile du soir).

la planète arrive à son plus mince croissant, elle est dans la région de son orbite la plus rapprochée de la Terre, passe entre le Soleil et nous ; puis, quelques semaines après, elle se dégage le matin des rayons solaires, et repasse par la même série de phases en sens inverse (comme on les verrait en retournant la figure).

Ces phases sont invisibles à l'œil nu, et l'on avait objecté leur absence à Copernic, en déclarant que si Mercure et Vénus tournaient entre le Soleil et la Terre, elles devraient présenter des phases comme la Lune ! – Perfectionnez votre vue, répondait l'illustre astronome, et vous les verrez. Aussi leur découverte, au XVII^e siècle, a-t-elle été le coup de grâce des adversaires de l'astronomie moderne.

Si cette planète tournait autour du Soleil justement dans le plan dans lequel nous tournons nous-mêmes, elle passerait devant le disque radieux à chacune de ses conjonctions inférieures, c'est-à-dire trois fois par an en moyenne. Mais elle se meut dans un plan incliné de 7 degrés sur l'écliptique, et pour qu'elle passe juste devant l'astre du jour, il faut que sa conjonction arrive dans la ligne d'intersection des deux plans, ou « ligne des nœuds », comme nous l'avons vu pour les éclipses du Soleil par la Lune, et pour les passages de Vénus. Cette combinaison se présente beaucoup plus souvent que pour

Vénus, et les passages sont beaucoup plus fréquents ; ils reviennent à des intervalles irréguliers : 13, 7, 10, 3, 10 et 3 ans. Voici leurs dates pendant deux siècles :

DIX-NEUVIÈME SIÈCLE		VINGTIÈME SIÈCLE	
1802	9 novembre.	1907	12 novembre.
1815	12 novembre.	1914	6 novembre.
1822	5 novembre.	1924	7 novembre.
1832	5 mai.	1927	8 novembre.
1835	7 novembre.	1937	10 mai.
1845	8 mai.	1940	12 novembre.
1848	9 novembre.	1953	13 novembre.
1861	12 novembre.	1960	6 novembre.
1868	5 novembre.	1970	9 mai.
1878	6 mai.	1973	9 novembre.
1881	7 novembre.	1986	12 novembre.
1891	10 mai.	1999	24 novembre.
1894	10 novembre.		

La petite figure suivante montre chacun des passages de notre siècle dans sa forme et dans sa grandeur. Le grand cercle représente le disque du Soleil, et les lignes qui le traversent indiquent les routes suivies par la planète devant lui.

On voit que la longueur comme l'inclinaison des lignes diffèrent considérablement d'un passage à l'autre. La planète entre toujours à gauche par l'est, pour sortir à droite

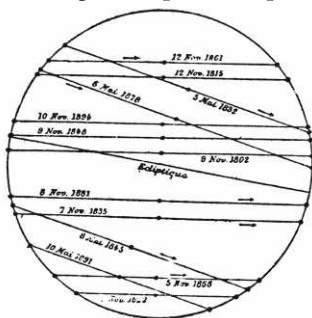


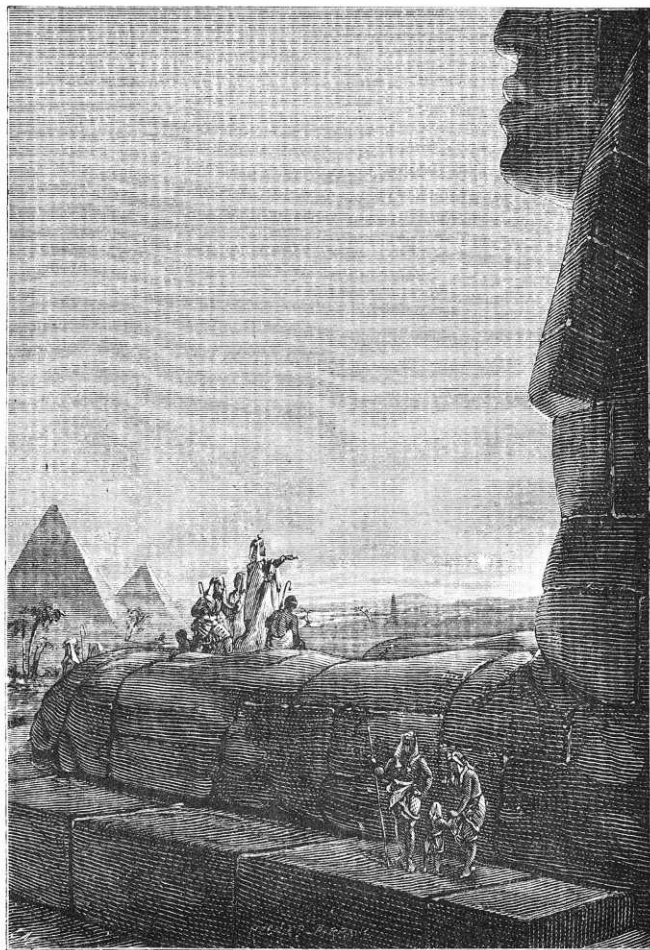
Fig. 196. – Les passages de Mercure du XIX^e siècle.

par l'ouest. À travers cette complication apparente, on peut néanmoins facilement remarquer un ordre réel : tous les passages qui arrivent au mois de mai sont parallèles entre eux ; tous ceux qui arrivent en novembre sont également parallèles entre eux.

Le prochain passage aura lieu le 7 novembre 1881 ; mais nous n'aurons pas l'avantage de l'observer en France. Il faudra attendre jusqu'au 10 novembre 1894 pour revoir ce spectacle à Paris – si le ciel est pur. En 1868, la fin du passage a été observable ; en 1878, le ciel a été couvert à Paris, nuageux ailleurs, avec éclaircies.

Le passage du 5 novembre 1868 arrivait au lever du Soleil. C'était là un spectacle fort intéressant et assez rare ; aussi les astronomes étaient-ils à leurs lunettes au moment calculé pour l'apparition du phénomène. J'ai eu le plaisir de l'observer, quoique la dernière scène de ce spectacle astronomique ait été seule favorisée d'un ciel pur. La planète a suivi la corde tracée sur le dessin précédent pour le passage de cette date ; elle était absolument ronde et très noire, beaucoup plus noire que les taches solaires.

Pendant ce passage, plusieurs astronomes ont aperçu un point lumineux sur le disque de Mercure, point lumineux déjà vu dans plusieurs passages antérieurs⁵. On l'a attribué à un *volcan*, et, l'auréole, à une atmosphère immense. Il serait singulier qu'il y eût justement un volcan d'allumé sur Mercure juste vers le milieu de l'hémisphère tourné vers la Terre aux jours et aux heures des passages de cette planète devant le Soleil ; il ne serait pas moins étrange que cette planète fût environnée d'une enveloppe atmosphérique égale au tiers de son diamètre : c'est comme si notre atmosphère avait plus de mille lieues de hauteur. L'explication la plus simple est d'admettre que Mercure n'étant sur l'éblouissant Soleil qu'un minuscule



Les premiers pasteurs qui découvrirent Mercure dans les feux du soleil couchant furent ces Égyptiens antiques qui associaient le ciel à toutes leurs œuvres.

point noir *invisible à l'œil nu*, la difficulté de l'observation dans un tel état de contraste produit des phénomènes purement optiques. Il ne faut pas imiter l'astronome improvisé qui prenait une mouche lointaine pour un éléphant dans la Lune ! L'œil humain est sujet, lui aussi, à des erreurs, et commet des « fautes d'impression ».

Nous pouvons toutefois remarquer, à ce propos, que les yeux ou les instruments des astronomes ne commettent jamais de fautes aussi exorbitantes que celles que l'on rencontre trop souvent dans les ouvrages même les plus soignés. Pour n'en rappeler que quelques-unes en passant, n'a-t-on pas lu, par exemple, pendant bien des années dans les œuvres du poète élégiaque Gilbert, au beau milieu de ses adieux pathétiques à la nature, cette singulière expression, qui fait la plus triste figure :

Au *baquet* de la vie infortuné convive !...

Et ailleurs, un typographe peu minutieux n'a-t-il pas ainsi décrit, dans son journal, une réception officielle du ministre puritain Guizot :

Une foule immense emplissait l'amphithéâtre. L'illustre homme d'État prend place au milieu des *gredins*, et est aussitôt accueilli par les plus *vils* applaudissements.

On se souvient aussi de cette société d'actionnaires qui menaçait ruine et qui, pour se relever des calomnies ou des médisances, fit imprimer dans tous les journaux l'excellente réclame que voici :

La Compagnie des mines de Z... n'a jamais été aussi prospère ; elle vient encore de s'enrichir de trois nouveaux *filous* (pour filons).

Et cette singulière annonce de la mort d'un avocat célèbre :

M. X... a fini par s'éteindre, épuisé, après avoir *brillé* (brillé) pendant vingt-cinq ans dans le barreau.

Un jour qu'un individu peu ou point connu dans le monde des sciences et des lettres fut décoré des palmes d'officier d'Académie, un journal annonça ainsi sa nomination :

Par *dérision* (décision) en date du..., etc.

Autre coquille non moins irrévérencieuse :

M. le ministre de la Guerre est *risible* (visible) trois fois par semaine.

Et celle-ci, annonçant la convalescence d'un personnage politique :

Notre digne député était au bout de ses *farces*, mais l'appétit commence à revenir, et à l'aide de bons *foins* on espère le ramener à sa florissante santé.

Mais la meilleure est celle-ci. Dans une belle édition du livre d'heures de M. Affre, archevêque de Paris, et dans la partie du texte relative à l'ordinaire de la messe, au lieu de ces mots : « Ici le prêtre ôte sa calotte. » l'imprimeur avait mis : « Ici le prêtre ôte sa culotte. » L'édition fut imprimée tout entière avec cette coquille saugrenue⁶ !

Dans tous ces cas et dans bien d'autres, qu'il serait facile de multiplier, les yeux de l'imprimeur, du correcteur, de l'auteur et de l'éditeur ont assurément bien plus mal vu que jamais aucun astronome à son télescope. De telles distractions typographiques ont même parfois entraîné après elles des conséquences tragi-comiques. Ainsi, les amateurs de curiosités bibliographiques se souviennent encore que, dans un traité d'histoire naturelle, assez ennuyeux d'ailleurs, on lisait dès les premières

pages : « L'auteur est de la famille des buses. » L'imprimeur avait écrit *auteur* pour *autour*. L'écrivain, dont le caractère était quelque peu susceptible, crut à une malice et envoya des témoins à l'imprimeur !...

Mais revenons à Mercure et résumons les notions acquises sur sa constitution physique et sa nature comme monde planétaire.

Nous avons vu déjà que sa révolution autour du Soleil s'accomplit en 88 jours environ. Son année est exactement de 87 jours et 97 centièmes de jour, ou 2 mois 27 jours 23 heures 15 minutes et 46 secondes. C'est moins de trois de nos mois. Les habitants de cette planète ont donc leur vie mesurée par des années quatre fois plus rapides que les nôtres. Un centenaire de Mercure n'a vécu que vingt-quatre de nos années ; autrement dit, un jeune homme de vingt-quatre ans est un centenaire de Mercure. Si la biologie y est réglée comme en notre monde, les impressions doivent y être plus rapides et plus vives, les actes vitaux doivent s'y accomplir avec une grande célérité ; on y devient adolescent dans un intervalle de cinq ans terrestres, mûr en douze ans, vieillard en vingt années terrestres. (Il est vrai qu'on rencontre souvent des Mercuriens sur les boulevards de Paris.) De plus, la lumière et la chaleur solaires y étant beaucoup plus intenses qu'ici, elles doivent produire des effets météorologiques frappants en ces saisons rapides dont chacune ne dure que vingt-deux jours. L'axe de la planète est incliné beaucoup plus fortement que le nôtre, car cette inclinaison paraît être de 70 degrés (la mesure exacte est difficile à cause de la proximité du Soleil), de sorte que ces rapides saisons forment entre elles un contraste énorme entre l'été et l'hiver mercuriens. Ce n'est pas tout encore. Nous avons vu que l'orbite suivie par la planète est très allongée, et que le Soleil est de près de six millions de lieues plus

proche du foyer au périhélie qu'à l'aphélie : six millions sur quatorze de distance moyenne ! À l'aphélie, l'astre du jour offre à ces indigènes inconnus un disque quatre fois et demie plus étendu que le nôtre en surface, et 44 jours après, au périhélie, ce disque énorme s'est encore agrandi au point d'être dix fois et demie plus vaste que le nôtre, versant de ce ciel torride une lumière et une chaleur dix fois et demie plus intenses. La proportion des diamètres du Soleil est la suivante :

Vu de Mercure	périhélie.	104'
—	distance moyenne.	83'
—	aphélie	67'
Vu de la Terre		32'

La *fig.* 198 en donne une idée. Nous nous plaignons quelquefois de l'ardeur du soleil ; mais qu'est-ce que notre pauvre luminaire à côté de l'éblouissante fournaise de Mercure ! C'est comme si dix soleils dardaient ensemble leurs rayons au mois de juillet, à midi, sur nos têtes. Si les habitants de Mercure ont cru comme nous que cet astre tournait autour d'eux, ils ont dû être bien embarrassés pour expliquer ces variations périodiques de sa grandeur, ses gonflements et dégonflement successifs. Après cela, la rhétorique vient à

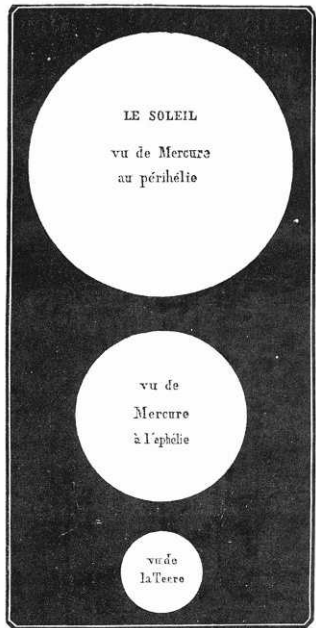


Fig. 198. — Le Soleil vu de Mercure.

bout de tout ! Deux avocats soutenant l'un contre l'autre deux causes contraires ne savent-ils pas plaider le faux avec autant d'éloquence que le vrai ?

Voilà donc un monde régi météorologiquement par deux sortes de saisons tout à fait différentes l'une de l'autre. Supporte-t-il réellement de pareils extrêmes ? Oui, s'il n'est pas tempéré par une atmosphère suffisante. Une couche de nuages, une simple couche de parfums, s'oppose au rayonnement. L'atmosphère mercurienne peut être constituée de telle sorte qu'elle tempère la planète et qu'elle harmonise les extrêmes. Cette atmosphère paraît être beaucoup plus dense et plus nuageuse que la nôtre. Le cercle terminateur des phases de Mercure n'est pas net, mais diffus et estompé ; il y a là une pénombre atmosphérique. L'étendue des phases conduit également à admettre la présence d'une atmosphère. L'analyse spectrale montre dans le spectre de cette planète des raies d'absorption prouvant qu'il y a là une enveloppe gazeuse plus épaisse que la nôtre. Quelle que soit cette atmosphère, il est probable, toutefois, que la température moyenne de Mercure est plus élevée que celle de la Terre, et qu'un Mercurien serait gelé en Afrique et au Sénégal.

L'observation attentive du cercle terminateur le montre irrégulier et prouve que la surface de la planète, loin d'être unie, est accidentée de reliefs énormes, s'élevant à la 253^e partie du diamètre de ce globe. Or, le globe de Mercure, beaucoup plus petit que la Terre (c'est la plus petite des huit planètes principales) est à celui de notre monde dans le rapport de 376 à 1 000 et ne mesure que 4 800 kilomètres ou 1 200 lieues. Les hauts plateaux des cordillères de Mercure doivent s'élever à près de 19 000 mètres ! D'après le retour périodique des mêmes irrégularités, Schroeter a trouvé que la durée de la rotation de cette planète est de 24 heures 5 minutes. Cette mesure

aurait besoin d'une vérification nouvelle. Il est probable, dans tous les cas, que la durée du jour et de la nuit est à peu près la même là qu'ici.

La Terre est aplatie à ses pôles de $\frac{1}{300}$. Mercure peut avoir la même figure, mais la proportion est si faible, qu'elle est insensible aux meilleurs instruments.

Le diamètre de cette planète n'est égal qu'aux 38 centièmes de celui de notre globe, comme nous l'avons vu (p. 344, t. 1). Ce diamètre réel se calcule d'après le diamètre apparent combiné avec la distance. Nous avons vu, à propos des passages de Vénus, que les conclusions relatives à la parallaxe solaire donnent le nombre 17" 72 pour le diamètre de la Terre vue du Soleil. C'est à cette unité que les diamètres de toutes les planètes sont rapportés, en les supposant toutes vues à la même distance. Voici ces diamètres angulaires :

Mercure	6"70	Jupiter	197"75
Vénus	16,90	Saturne	168,82
La Terre	17,72	Uranus.	74,82
La Lune	4,84	Neptune.	78,10
Mars.	9,57		

C'est d'après ces nombres qu'ont été calculés les tableaux de la p. 344 (tome 1). Nous savons par là que le volume de Mercure n'est que les 5 centièmes de celui de notre globe, que sa masse n'en est que les 7 centièmes, et que sa densité est par conséquent un peu plus forte que celle des matériaux constitutifs de la planète que nous habitons : en représentant la densité terrestre par 1 000, celle de Mercure est représentée par le chiffre 1 376. C'est la densité la plus élevée de tout le système solaire. Mais, comme nous l'avons vu, l'intensité de la pesanteur à la surface de cette première province de l'archipel planétaire est presque de la moitié plus faible qu'ici (= 0, 521) ; un objet qui tombe n'y descend que de 2^m, 55 dans la première seconde de chute.

Ainsi, quoique les êtres et les choses qui existent sur ce globe soient d'un tiers *plus denses* que les nôtres, ils pèsent *près de moitié moins*.

On ne connaît pas de satellite à Mercure.

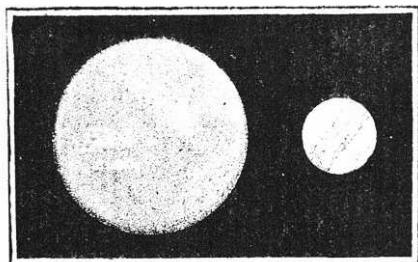


Fig. 199. – Grandeurs comparées de la Terre et de Mercure.

Telles sont les notions positives que nous possédons actuellement sur la première planète du système. On apprécie les ressemblances comme les différences qu'elle présente avec celle que nous habitons. Quant aux conjectures qu'elles peuvent inspirer sur la nature de l'humanité qui la peuple, ce n'est pas ici le lieu de nous étendre sur ces considérations philosophiques⁷. Quels qu'ils soient, *les habitants de Mercure ont été organisés suivant les conditions spéciales de leur patrie*. Là, les yeux sont construits pour supporter une lumière intense qui nous aveuglerait, le sang pour circuler agréablement sous une chaleur torride, les muscles pour mouvoir des corps de fer doués d'une extrême légèreté. Il est donc probable que la vie s'étant formée et développée sur cette planète en des conditions toutes différentes de celles qui ont présidé aux évolutions de la vie terrestre, la dernière espèce animale, c'est-à-dire l'espèce humaine, dernier rameau de l'arbre zoologique, ne nous ressemble pas absolument, ni comme forme, ni comme taille, ni comme appropriation avec

l'état de la nature extérieure. L'énergie puissante et féconde du Soleil, que nous avons saluée naguère, a dû développer sur cette île tropicale une œuvre incomparablement plus riche que celle de la nature terrestre, qui n'est qu'une zone polaire relativement à Mercure. Le divin rayon du Soleil s'épanouit dans des flots d'or, l'ardent écarlate s'élance des nuages entr'ouverts, l'électricité circule dans tous les êtres et la vie pullule dans l'atmosphère baignée de lumière et de chaleur...

Les habitants de Mercure nous voient briller à minuit dans leur ciel comme une splendide étoile de première grandeur ! Vénus et la Terre sont les deux astres les plus éclatants de leurs nuits étoilées. La Terre et la Lune forment pour eux une étoile double. S'ils ont des instruments suffisants, ils ont peut-être déjà commencé à tracer la carte géographique de notre planète – à moins que leurs principes religieux et politiques n'affirment que Mercure est le seul monde habité et ne leur interdisent le libre examen du ciel. – Les habitants de chaque planète ont tous dû, primitivement, se croire au centre de l'univers, car ils ne s'aperçoivent pas plus de leur propre mouvement que les Terriens ne s'aperçoivent du mouvement de la Terre, et, comme nos Chinois, ils se déclarent occuper « l'empire du milieu », le reste de l'Univers étant superflu ou livré à des barbares. L'Astronomie seule peut désabuser de l'illusion vulgaire et conduire le contemplateur sur la montagne de la Vérité.

CHAPITRE III

La planète Vénus. L'étoile du Berger.



Deux mondes gravitent entre la Terre et le Soleil : le premier est Mercure, sur lequel nous venons de nous arrêter ; le second est Vénus, où nous abordons en ce moment. Le premier circule à 14 millions de lieues, le second à 26, la Terre à 37 ; nous sommes déjà familiarisés avec ces notions, et déjà nous connaissons le plan du système du monde aussi bien que la carte de France ou d'Europe. C'était là, en effet, la première notion à acquérir pour voyager avec fruit dans le Ciel. On rencontre souvent des voyageurs qui visitent la France, la Suisse, l'Italie, sans cartes, c'est-à-dire qui voyagent sans savoir où ils vont et qui ne savent jamais où ils sont : ils diminuent au moins de moitié leur plaisir et leur instruction. Il est vrai qu'on rencontre aussi de prétendus amateurs d'art qui ont une singulière manière de voyager, témoin ce touriste qui, sortant de visiter le musée du Louvre, exprimait ainsi son admiration : « Ah ! mon cher, quel superbe musée ! Figure-toi que j'ai mis plus d'une heure à le visiter... et tu sais si je marche vite ! »

Ce n'est pas ainsi que nous procédons dans notre instruction astronomique. La *méthode* d'étude n'est pas

moins importante que l'examen des sujets eux-mêmes ; nous pouvons même remarquer qu'elle est plus importante, en ce qu'elle prépare notre esprit à recevoir successivement et simplement toutes les données acquises par la science, à les classer logiquement et à les enregistrer chacune à sa place, comme les pièces d'une mosaïque formée par la nature elle-même. Le plus difficile problème, s'il est bien posé, est à moitié résolu.

Nous arrivons donc à la deuxième planète de notre système solaire. Il serait superflu d'en retracer l'orbite, puisque déjà nous l'avons eue deux fois devant les yeux, d'abord sur le plan général du système, ensuite à propos des passages de Vénus entre la Terre et le Soleil. Ce que nous avons dit des mouvements de Mercure s'applique aussi à ceux de Vénus, sur une plus grande échelle. Comme l'orbite de Vénus entoure celle de Mercure, Vénus s'écarte beaucoup plus du Soleil : elle peut s'en éloigner jusqu'à 48 degrés, et retarder le soir, ou avancer le matin, de plus de quatre heures sur l'astre du jour. Mais elle ne peut s'en écarter davantage, et par conséquent elle est, comme Mercure, une étoile du matin et du soir.

Tournant autour du Soleil en 224 jours, Vénus a son mouvement combiné de telle sorte avec le nôtre qu'elle passe à sa conjonction inférieure, entre le Soleil et nous, tous les 584 jours ; mais le plan dans lequel elle tourne est incliné de $3^{\circ} 23'$ sur celui dans lequel la Terre gravite elle-même, de sorte que les passages précis devant le disque solaire n'arrivent qu'aux époques indiquées plus haut. Lorsque Vénus arrive à ses plus grandes élongations du Soleil, elle brille le soir à l'occident, puis le matin à l'orient, avec un éclat splendide qui éclipse celui de toutes les étoiles. Elle est, sans comparaison, l'astre le plus magnifique de notre ciel. Sa lumière est si vive qu'elle

Composition et mise en page



N° d'édition : L.01EHQN000339.N001
Dépôt légal : mars 2009