

LA NATURE

REVUE DES
ET DE LEURS
AL'ART ET A



SCIENCES
APPLICATIONS
L'INDUSTRIE

CINQUANTE-CINQUIÈME ANNEE
1927 - PREMIER SEMESTRE

MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
PARIS, 120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

N° 2757.

LA NATURE

15 Mars 1927.

Parmi les planètes principales du système solaire, quelques-unes semblent avoir plus spécialement capté la faveur des astronomes et, par répercussion, du public. Les raisons ne manquent pas de motiver cette préférence. Mars, si curieux, peut être facilement observé dans les plus favorables conditions; la grosseur de Jupiter rend aisée l'étude des incessantes perturbations de son globe inconsistant; Saturne nous attire par l'unique merveille de son système annulaire; et, grâce à des observations suivies, nous possédons de nombreuses et satisfaisantes données sur les dimensions, la constitution et le mouvement de rotation de ces mondes. Mais les autres planètes sont loin d'être aussi connues; Uranus et Neptune, dont l'éloignement est formidable, n'apparaissent que comme de ternes et minuscules disques perdus dans l'espace, ce qui les rend rebelles à toute investigation détaillée. Par une raison inverse, Vénus, l'étoilante « Étoile du Berger », a rebuté bien des observateurs: la planète la plus proche de la Terre, et dont la dimension apparente la rend accessible aux plus faibles instruments, dérober ses secrets dans une éclatante blancheur qui ne laisse percevoir aucun détail, ou presque.

Quant à Mercure, la plus voisine du Soleil, elle est par force à peu près négligée; c'est que cet astre, auquel les liggnes suivantes vont être consacrées, se dérober franchement aux regards humains.

DIFFICILE VISIBILITÉ DE MERCURE

Sur une orbite très elliptique qui tantôt la rapproche à 45,5 millions de kilomètres du Soleil, tantôt l'en éloigne à 69 millions, Mercure se meut très rapidement, n'employant que 88 jours seulement à accomplir sa course. De la Terre, dans ce mouvement de circulation vu en perspective, cette planète semble passer alternativement d'un côté à l'autre de l'astre du jour, dont elle ne s'écarte pas d'un angle de plus de 28°; on sait que ces moments d'écartement maximum se nomment *élongations*. C'est à ces époques seulement qu'il est possible d'apercevoir Mercure suffisamment dégagé du voisinage aveuglant du Soleil, dont il précède alors de peu le lever, ou suit également de peu le coucher; il est donc difficilement visible, car dans les deux cas on ne peut le voir briller qu'au voisinage de l'horizon: ces conditions défavorables réclament un ciel complètement dégagé, de brume surtout. Enfin, par suite de la rapidité de son mouvement, Mercure n'est visible que quelques jours de part et d'autre des *élongations*; de nos latitudes de la zone tempérée, dont le ciel manque un peu de transparence,

cette période de visibilité dure de 10 à 15 jours au maximum. Il n'est donc que trop facile d'être empêché de même entrevoir, à une époque donnée, la fugitive planète. Le meilleur exemple en est donné par ce fait que Copernic a pu se plaindre de ne l'avoir jamais aperçue!

Même lorsque la planète Mercure peut être distinguée, elle se trouve dans des conditions très défavorables pour l'observation télescopique: en effet, au voisinage de l'horizon, elle est vue à travers les couches les plus denses et les plus troubles de l'air, sous leur plus grande épaisseur, et son image perd volontiers toute netteté. Or, précisément, il faudrait pouvoir lui appliquer une très forte amplification, à cause des faibles dimensions du diamètre apparent, Mercure étant comme on le sait la plus petite des planètes principales; elle est à peine plus grosse que la Lune, ne mesurant que 4.700 kilomètres de diamètre seulement (fig. 1). On peut, il est

vrai, observer Mercure dans d'autres circonstances en cherchant à le voir dans les hauteurs du ciel, mais alors en plein jour. Il faut pour cela un instrument équatorial qui permette, soit de pointer directement sur l'astre, à l'aide des coordonnées fournies par les *Annuaire*s, soit en l'ayant pointé à une *élongation* du matin, de continuer à le suivre au fur et à mesure qu'il s'élève dans le ciel. Mais alors, noyée dans l'illumination intense des couches aériennes si voisines du Soleil, son image est toujours très pâle, et même souvent non observable utilement.

Toutes ces circonstances

expliquent assez facilement la pénurie des documents relatifs à cette planète.

Les différents traités d'Astronomie n'ont donc fourni, en général, que de vagues et souvent contradictoires renseignements sur notre petite voisine. On connaît ses dimensions, on a déterminé à peu près sa masse; et, d'après les observations déjà anciennes de Schroeter (1801), on a admis volontiers que Mercure tournait sur lui-même en 24 heures 5 m. 30 sec. (et aussi en 24 heures 0 m. 50 sec.), autour d'un axe très incliné; des taches ont été distinguées sous forme d'une bande équatoriale, toujours d'après Schroeter, qui avait indiqué, d'autre part, la présence de montagnes qu'il estimait devoir s'élever jusqu'à 19 kilomètres.

Les observations plus modernes ne semblent pas avoir éclairci beaucoup ces différentes questions, et un désaccord profond existe, surtout depuis que Schiaparelli annonça en 1890 que le mouvement de rotation de Mercure sur lui-même s'effectue non pas en 24 heures, mais en 88 jours, c'est-à-dire que son mouvement de

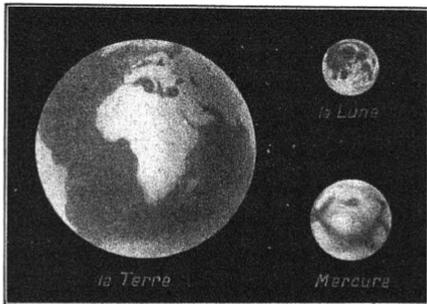


Fig. 1. — Dimensions comparées de Mercure de la Terre et de la Lune.

rotation est égal à celui de sa révolution autour du Soleil. Autrement dit, comme la Lune se comporte vis-à-vis de la Terre, Mercure doit tourner autour du Soleil en lui présentant toujours la même face.

La découverte de Schiaparelli n'a pas été admise sans réserves, certaines observations semblant rester favorables à la durée de rotation rapide.... Au surplus, il faut invoquer surtout le manque d'observations; les difficultés précitées ne sont pas favorables à la comparaison des rares observations effectuées, très souvent, par hasard. Il est même des observateurs qui n'ont rien pu distinguer à la surface de cette planète rebelle.

Bref, nos connaissances sont encore si restreintes que la moindre pierre apportée à l'édifice à peine sorti de terre ne pourra sembler sans intérêt. C'est pourquoi je résumerai ici une série d'observations que j'ai été assez favorisé pour pouvoir effectuer sur une longue période, s'étendant de 1893 à 1926, en y mettant, il faut l'avouer, quelque persévérance.... A défaut d'éléments plus favorables, une telle période, par sa longueur même, est un facteur important par la valeur qu'elle permet d'attribuer à la notation répétée de certains phénomènes. Ces recherches ont été poursuivies à mon observatoire de Donville avec un excellent réfracteur de 95 mm. de Secrétan, permettant d'employer des grossissements de 200 à 250 fois, indispensables pour distinguer utilement quelques détails sur un astre de si minime diamètre apparent.

L'ASPECT DE MERCURE

On sait qu'en raison de sa situation entre la Terre et le Soleil, le globe de Mercure, éclairé par ce dernier, présente des phases analogues à celles de la Lune. Par l'effet de la perspective, lorsque Mercure est dans la portion de son orbite opposée à la Terre, nous le voyons éclairé presque de face, mais très réduit par l'éloignement. Aux élongations, il est plus proche, mais nous ne distinguons plus que la moitié de son globe éclairé; plus proche encore de nous, la phase s'accroît davantage, la perspective ne nous laissant alors apercevoir qu'un

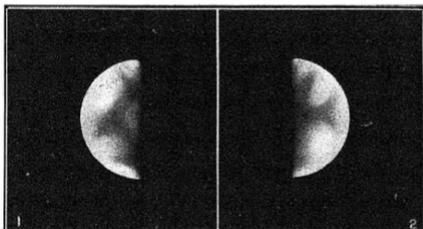


Fig. 2. — Aspect général de Mercure aux élongations du soir (1) et du matin (2).

Dessins résumant l'ensemble des observations effectuées de 1923 à 1926.

croissant de plus en plus délié. Les observations ne portent donc que sur une portion du globe relativement réduite, mais aussi, chose d'importance, sur la limite de l'éclairage ou *terminateur* de la phase.

D'une manière générale, la surface de Mercure montre des taches sombres et claires tout aussi apparentes que celles de Mars, et même quelquefois plus; c'est un fait que j'avais reconnu dès l'abord et signalé dans un premier mémoire (*). Il y aurait lieu de s'étonner que certains observateurs ne distinguent pas ces taches au cours de diverses observations, si je n'avais pu constater qu'effectivement elles semblent parfois absentes, comme nous le verrons plus loin. Mais lorsqu'on les distingue, ce sont toujours les mêmes que l'on découvre; plus exactement, lorsque les observations sont effectuées aux époques d'élongations du soir, on aperçoit toujours, et sensiblement dans la même position par rapport à la phase, les mêmes configurations; tandis qu'aux époques des élongations matinales ce sont d'autres configurations qui se remarquent immuablement.

LA ROTATION DE MERCURE

Ces faits sont en parfaite harmonie avec la période de rotation lente de Schiaparelli. Il serait bien surprenant qu'à chaque observation effectuée à une époque quelconque (et, en raison des circonstances, à des intervalles se chiffrant par années) le même point du globe se retrouve chaque fois tourné vers nous. Pourquoi des observations renouvelées pendant plusieurs jours consécutifs, et chaque soir à la même heure (c'est-à-dire pendant le court instant favorable à l'observation), paraissent-elles indiquer un mouvement rapide? Car, dans ces conditions, on constate, en effet, un léger décalage dans la position des détails par rapport au terminateur de la phase. De telles observations m'avaient au début rendu partisan de la rotation de 24 heures et quelques minutes. Mais Schiaparelli a expliqué le fait en faisant remarquer que Mercure, circulant autour du Soleil sur une orbite

1. *Boletín de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona* n° 16, avril 1897.

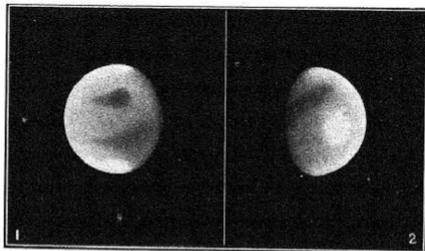


Fig. 3. — Aspects de Mercure, observés en plein jour entre les élongations et la conjonction supérieure. (1) 3 juin 1893. (2) 31 mai 1926.

Aux époques de ces phases le disque est très réduit et on ne voit que les principaux détails des régions centrales.

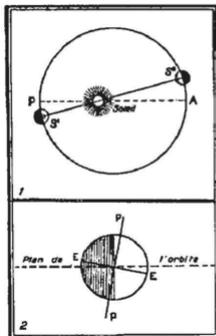


Fig. 4.

Éléments probables de l'axe de rotation de Mercure.

- (1) Position de la ligne des solstices par rapport au grand axe de l'orbite (P, périhélie; A, aphélie); S' solstice d'été boréal. S'' solstice d'hiver boréal.
- (2) Inclinaison de l'axe sur le plan de l'orbite. P, pôles. E, équateur.

favorables à la visibilité de Mercure en plein jour, on peut alors constater que son aspect ne varie pas. Je l'ai suivi ainsi en août 1926 pendant 4 heures sans remarquer aucun changement dans la position apparente des taches visibles.

Il faut donc bien admettre avec beaucoup d'observateurs modernes (1) la rotation lente découverte par Schiaparelli.

Ce mouvement de rotation semble s'effectuer autour d'un axe peu incliné sur le plan de l'orbite. On a écrit, d'après une fausse interprétation des observations de Schroeter, que l'axe était très fortement incliné, alors que l'auteur estimait l'angle d'inclinaison à 20°.

D'après mes observations, l'ensemble des configurations paraît révéler, en effet, un léger déplacement dû à un effet de perspective variable, et correspondant aux diverses positions du globe de la planète sur son orbite. Ces variations s'expliqueraient bien par une inclinaison de l'axe voisine de 10° (par rapport à la verticale sur le plan de l'orbite) et suivant une direction, ou ligne des solstices (2), peu éloignée du grand axe de l'orbite (fig. 4). La planète serait à son solstice d'été boréal vers la longitude 90°, celle du périhélie étant de 75°.

Faute de mesures précises, ces données ne sauraient être présentées qu'avec de justes réserves et auraient besoin de vérification à l'aide d'instruments plus puissants.

1. A. Danjon. Observations faites à l'observatoire de Strasbourg. *L'Astronomie*, mars 1924.

2. Éléments provisoires également indiqués dans le mémoire mentionné plus haut.

LES CONFIGURATIONS ET LA CONSTITUTION DE MERCURE

A cause de leur permanence, les taches visibles semblent bien appartenir au sol même de la planète; les taches sombres tranchent sur l'ensemble de la surface, qui paraît légèrement jaunâtre, sauf en quelques points, permanents aussi, où se distinguent des régions très blanches. L'ensemble de toutes ces configurations m'a paru assez stable pour essayer d'établir la cartographie de la face visible de Mercure, d'après mes observations. La figure 5 représente cette carte à laquelle il ne faut attribuer d'ailleurs que la valeur d'une esquisse offrant un caractère général. Elle offre une assez grande similitude d'aspect avec celle qu'avait établie Schiaparelli, mais les configurations m'ont paru posséder un aspect moins linéaire que celles dessinées par cet observateur. Par ailleurs, il faut reconnaître que la petitesse du disque et, le plus souvent, l'instabilité des images sont des obstacles à la précision. Certainement, ces détails sont d'une structure moins simpliste, mais il est impossible de discerner autre chose que les dimensions relatives, des emplacements, et des directions. L'essai cartographique ci-dessous a été établi en reproduisant sur un globe, éclairé et orienté conformément à chaque observation, les aspects correspondants. Les méridiens et parallèles tracés de 30° en 30° sur cette mappemonde n'ont qu'une valeur accessoire, destinés surtout à l'établissement approché des relations et des proportions,

A l'égard de toutes ces configurations, il faut enfin, pour mieux affirmer leur réalité, noter qu'elles ont été

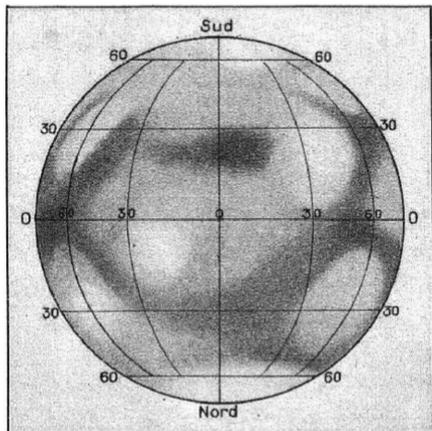


Fig. 5. — Esquisse cartographique, en projection orthographique, de la face visible de Mercure.

Le méridien central correspond à la direction du Soleil. Les détails de gauche sont visibles aux elongations du soir, ceux de droite à celles du matin.

généralement aperçues aussi, et avec une suffisante concordance, par divers observateurs : Denning en 1882 et récemment Danjon, Quénnisset, Fournier, Bidault de l'Isle, pour ne citer que les principaux auteurs dont j'ai pu utilement comparer les dessins aux miens,

Quelle est la constitution des diverses portions du sol Mercurien ? Le manque d'observations précises doit rendre prudent à l'égard de toute explication. Il n'est cependant pas absolument téméraire de chercher peut-être quelques comparaisons avec la Lune, dont l'image réduite, et vue avec un manque de netteté comparable à celui de la vision télescopique des petites images planétaires influencées par les troubles atmosphériques, offre quelque analogie avec l'aspect général de Mercure. Sans doute, nous pouvons admettre que certaines de ses régions claires sont à un niveau plus élevé que les sombres, comme il ressort des déformations locales subies par le terminateur et particulièrement par la corne australe qui systématiquement, à certaines phases, se montre tronquée ou arrondie (fig. 6). Sur ce fait, la plupart des observateurs semblent d'accord, et Schroeter avait attribué le phénomène à la présence de montagnes extraordinairement élevées. Le manque de netteté des images, soit instrumentale, soit atmosphérique, peut facilement exagérer de telles apparences et, par répercussion, leur cause; il faut tenir compte aussi des contrastes, des phénomènes d'irradiation, ayant leur origine dans les très inégales intensités lumineuses de ces diverses régions. La Lune, vue à l'œil nu ou examinée en réduction, nous montre de tels aspects (fig. 7) et provoqués, somme toute, par l'éclairage oblique de dénivellations

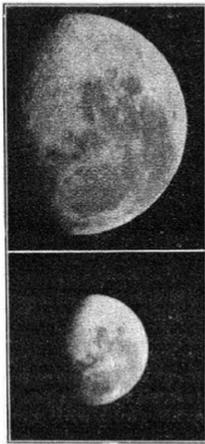


Fig. 7. — Déformation du terminateur de la Lune.

Le contraste entre les régions d'inégale luminosité exagère pour l'œil ces déformations, surtout pour la plus petite image manquant de netteté.

de l'ordre de 3000 à 4000 mètres de moyenne, se combinant avec les diverses tonalités de la surface. La comparaison de notre satellite avec Mercure autorise à admettre que sur ce dernier les accidents du sol doivent avoir une importance analogue.

En tout cas, Mercure semble se différencier par la présence d'une atmosphère qu'il est difficile de ne pas invoquer pour l'explication de certains phénomènes : l'assombrissement du terminateur toujours

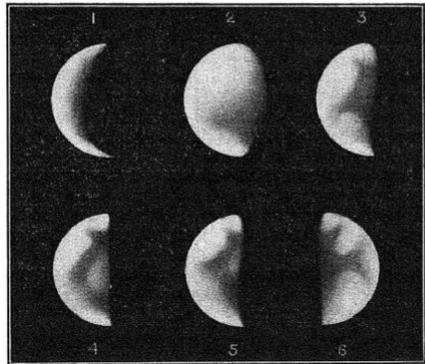


Fig. 6. — Aspects télescopiques de Mercure montrant les déformations du terminateur de la phase.

1, 18 mars 1899. — 2, 1^{er} février 1895. — 3, 10 avril 1898.
4, 22 mars 1899. — 5, 1^{er} juin 1915. — 29 août 1926.

très estompé, l'atténuation très rapide du degré de visibilité des détails vers les bords du disque, ainsi que l'absence totale ou partielle de certains d'entre eux à diverses époques, comme j'ai pu le constater sans pouvoir invoquer la qualité des images.

Divers astronomes nient la présence d'une atmosphère autour de Mercure, malgré les observations spectroscopiques de Vogel et Huggins, qui estimaient même cette atmosphère très riche en vapeur d'eau... Dans le cas le plus probable de l'existence d'une couche aérienne sensible, elle devrait être le siège de phénomènes météorologiques de grande importance.

Par sa proximité, le Soleil déverse là des torrents de lumière et de chaleur. D'après leurs mesures effectuées à l'observatoire du Mont Wilson, Pettit et Nicholson estiment que la température du sol de Mercure peut s'élever à 417° centigrades!...

Ce qui est certain, c'est que, suivant sa position sur son orbite très elliptique, cette planète reçoit une radiation qui est de 7 à 10 fois supérieure à celle que reçoit la Terre. Il doit donc exister un déséquilibre énorme entre l'hémisphère tourné constamment vers le Soleil et celui qui reste toujours plongé dans la nuit.

Et si vraiment les éléments donnés plus haut pour l'axe se vérifiaient, les régions polaires jouiraient de conditions très inégales, beaucoup plus excessives pour le nord, dont l'été coïnciderait à peu de chose près avec la plus grande proximité du Soleil.

On le voit, bien des recherches restent encore à effectuer, et seulement étapes par étapes nous arriverions à arracher les secrets de ce petit monde qui par son agilité semble vouloir se dérober à nos investigations!...