

# REMARQUES SUR UNE QUATRIÈME OBSERVATION DU SATELLITE DE VENUS,

*Faite à Limoges le 11 Mai 1761;*

Lûes à l'Académie Royale des Sciences,  
le 27 Mai 1761, par M. BAUDOUIN,  
Conseiller au Grand Conseil, &c.

---

*Ἄν' εἰ τα περὺσι βελτία.*  
*Præterita semper meliora, Diogenes.*

---



A P A R I S,

Chez DESAINT & SAILLANT, Libraires,  
rue S. Jean de Beauvais, vis-à-vis le Collège:

---

M D C C L X I.

*Avec Approbation, & Privilège du Roi:*

Digitized by the Internet Archive  
in 2020 with funding from  
Wellcome Library



# REMARQUES

S U R

## UNE QUATRIÈME OBSERVATION DU SATELLITE DE VENUS,

*Faite à Limoges le 11 Mai 1761 ;*

Lûes à l'Académie Royale des Sciences  
le 27 Mai 1761.

Par M. Baudouin.

---

**J**E N'AI jamais cru qu'un Observateur pût s'abuser trois jours de suite sur un même Phénomène, en voyant le Satellite de Vénus avec une Phase semblable à celle de cette Planette, du même diamètre qu'on lui a vu autrefois,

A ij

avec un mouvement progressif d'un jour à l'autre. Tant de circonstances déterminantes ne pouvoient me laisser même soupçonner que M. Montaigne eût pris une Etoile pour un Satellite de Vénus, & moins encore qu'il eût été abusé par une fausse lumière formée dans le verre de sa Lunette; ces deux soupçons étoient presque les seuls à former contre son Observation. Mais, malgré mon avis, je respectois, avec trop de raison, les doutes que les Astronomes de cette illustre Compagnie paroïssent élever à ce sujet, & toute mon ambition se bornoit à pouvoir les lever. J'avois été devancé de trop loin par M. Montaigne, & le 11 de ce mois, à 9 heures du soir, il avoit sçu profiter du seul jour que la lumière de la Lune, celle du Crépuscule & les nuages aient laissé à notre impatience; il retrouva le petit Astre à la même distance qu'il l'avoit vu le 7; c'est-à-dire d'environ  $25^m$ , faisant avec le vertical de Vénus un angle de  $45^d$  vers le Midi, & au-dessus de la Planette principale.

Qu'on ne soit pas surpris au reste, qu'un Philosophe sans faste, occupé dans le fond de sa retraite du plaisir de

jour de ses connoissances , plutôt que du desir d'en acquérir de nouvelles , observant sans projets & par pur délassement les mouvemens célestes , n'y consacrant même que les seuls momens libres que lui laissent des occupations de différens genres, trouve , si près de Vénus , ce qu'il est probable que les Astronomes les plus habiles auront dû y chercher un très - grand nombre de fois , en observant cette Planette, pour établir à la rigueur les Loix de ses mouvemens & les Elémens de sa Théorie. Les Observations les plus propres à donner les vrais mouvemens des Astres se font au Méridien , ou vers leurs conjonctions mutuelles , ou lorsque la Lune les éclipe. Dans le premier cas , Vénus ne pouvant s'éloigner du Soleil au - delà de  $48^d$  , cette Planette ne peut guères passer au Méridien avant 9 h. du matin , ou après 3 h. du soir : or le jour est trop grand dans ces deux momens pour espérer d'appercevoir le Satellite. Les conjonctions des Planettes sont rares ; & quand la Lune doit les écliper , son éclat ne permet guères d'appercevoir une apparence aussi foible de lumière que l'est celle du Satellite de Vénus. Si, par curiosité, on a ob-

servé cette Planette dans d'autres tems, même favorables, on s'est peut-être servi d'instrumens forts, dont le champ se trouvoit occuper trop peu d'espace pour y voir commodément Vénus & son Satellite.

Le 11 Mai à 9 h. du soir, jour de la nouvelle Observation, Vénus ayant passé au Méridien à 2 h. 15<sup>m</sup>, elle en étoit éloignée de 6 h.  $\frac{3}{4}$ , ayant 27<sup>d</sup>  $\frac{1}{2}$  de déclinaison boréale. Le vertical faisoit, avec le même cercle de déclinaison qui passe par Vénus, un angle de 42<sup>d</sup>; mais cette Planette étant à 2<sup>fig.</sup> 22<sup>d</sup> de longitude, le cercle de latitude étoit alors de 3<sup>d</sup> au-dessus du cercle de déclinaison du côté du Nord; le parallèle à l'Ecliptique faisoit donc un angle de 45<sup>d</sup> avec le vertical, ce qui m'a fait connoître que le Satellite passoit pour lors dans son nœud descendant.

Cette Observation confirme ce que j'ai eu l'honneur d'exposer à l'Académie, dans mon premier *Mémoire*, sur l'inclinaison, les nœuds & la distance du Satellite. En effet il a paru à la même distance que le 7, quoique plus avancé de 90<sup>d</sup> ou environ; son orbite est donc à-peu-près perpendiculaire à notre œil dans ce mois-ci; & cette orbite coupe

l'Ecliptique sur une ligne qui traverse à angles droits celle par laquelle nous voyons Vénus, c'est-à-dire à 11<sup>fig.</sup> 22<sup>d</sup> & dans le point opposé, ou au 22<sup>d</sup> de la Vierge & des Poissons.

Vénus étant presque stationnaire ce mois-ci, il n'est pas étonnant que l'orbite ait paru constamment dans la même position; &, quand même les Observations auroient un degré de précision plus grand qu'elles ne peuvent l'avoir, étant faites sans micromètre, il est certain, par la position de la terre, & en vertu du parallélisme des lignes par lesquelles nous appercevons Vénus depuis le commencement du mois, que nous verrions toujours l'orbite du Satellite se présenter à nous de la même manière, toujours perpendiculaire à notre rayon visuel, toujours disposée circulairement autour de Vénus.

Il suit encore de cette quatrième observation comme des précédentes, que l'orbite du Satellite est perpendiculaire à l'Ecliptique; car, si elle lui étoit inclinée, notre œil, toujours situé dans le plan de ce grand cercle, ne pourroit, dans aucun tems, voir l'orbite du Satellite sous la forme d'un cercle; il le verroit toujours comme une Ellipse dont

## 8 DU SATELLITE

le grand Axe seroit au petit en raison du sinus total au sinus de l'obliquité de l'orbite sur l'Ecliptique, & diminueroit encore comme le sinus de la distance du Soleil ou de la Terre au nœud de cette orbite.

Pour avoir plus exactement, s'il est possible, la distance du Satellite à Vénus en diamètres de sa planète, je n'ai pu mieux faire que de supposer avec M. le Monnier dans ses *Institutions Astronomiques* pag. 554, que le diamètre de Vénus, vu de la Terre, est de  $1^m \text{ \& } \frac{1}{3}$ , dans sa plus proche distance. Ayant calculé la distance de Vénus à la Terre dans l'observation du 7 & du 11, c'est-à-dire le 9, pour avoir un milieu, je trouve qu'il faut diminuer ~~le~~ diamètre de Vénus dans le rapport de 100 à 66, qui est celui de sa distance à la Terre pour ce jour-là, à sa distance pour le 6 Juin, ce qui donne  $53^{sec}$  pour le diamètre de Vénus, vu à la distance où elle s'est trouvée entre le 7 & le 11; en divisant donc  $22^m$ , qui paroît être sa distance moyenne, par  $53^{sec}$ , le Quotient 25 donne la distance du Satellite en diamètre de Vénus, & paroît être environ de 50 rayons de la planète, si, d'observations faites à l'estime, il est



permis de tirer des conséquences par un calcul rigoureux. La révolution du Satellite se trouve plus lente, que par les observations précédentes lorsque je les considérois séparément ; mais ce qui prouve que la différence ne vient que de l'erreur qu'on ne peut guères éviter en estimant des distances à la vue, c'est que le mouvement diurne du Satellite se retrouve le même, lorsqu'on compare l'observation du 4 avec celle du 7, ou celle du 3 avec celle du 11 ; ces deux comparaisons faites séparément donnent presque 12 jours pour la durée de cette révolution.

Lorsqu'on compare l'observation du 7 avec celle du 11, on trouve la durée de la révolution beaucoup plus grande, tandis qu'avec les observations du 3 & du 4, ou du 3 & du 7 on la trouve plus petite : dans cette incertitude on ne peut donc rien faire de mieux que de prendre les deux observations les plus éloignées, & ce sont celles qui donnent environ 12 jours pour la durée synodique du Satellite.

Je dois observer cependant qu'à cause de la station de Vénus dans ce mois-ci, la révolution synodique ne diffère pas sensiblement de la périodique. Une

considération d'ailleurs qui se présente naturellement en conséquence de la situation perpendiculaire de cette orbite, c'est que la révolution périodique ne doit jamais différer de la révolution synodique, quoique Vénus parcoure environ  $19^d$  dans son cercle pendant l'espace de 12 jours; le Satellite traverse toujours l'orbite de Vénus au même point de son orbite & dans le même intervalle de tems que si Vénus eût été immobile; il en est de même de sa révolution synodique par rapport à la Terre.

Le Passage du Satellite sur le Soleil, que j'esperois avoir lieu lorsque sa révolution nous paroïssoit si courte, se trouve aujourd'hui beaucoup plus douteux, lorsqu'on calcule d'après une révolution de 12 jours; en effet le Satellite, ayant passé dans son nœud *M*, *Figure II*, le 11 Mai à 9 h. du soir, s'y retrouveroit encore le 4 Juin à pareille heure; &, le 6 au matin, il auroit passé de  $45^d$  son nœud & se retrouveroit en *O*; ainsi en suivant Vénus, & décrivant la ligne *ORN*, il passeroit de  $25^m$  au midi, & par conséquent éloigné de plus de  $20^m$  du bord austral du Soleil: cependant, comme il suffiroit que la durée de la révolution fut plus longue de 15 h. que

je ne la suppose, pour que le Satellite y passât après Vénus, il sera très-utile de ne pas négliger d'y regarder, après que Vénus sera sortie de dessus le Soleil; car il est difficile que le Satellite puisse la précéder.

Il sera prudent cependant d'y regarder dès la veille, c'est-à-dire le vendredi au soir; car s'il arrivoit que nous fussions en erreur de 3 jours sur la durée d'une révolution, le Satellite précéderoit Vénus sur le Soleil: dans ce cas le demi-diamètre de l'orbite étant de  $35^m$ , & la demi-corde que Vénus parcourt sur le Soleil étant de  $12^m 26^{sec}$ , le Satellite seroit plus avancé que Vénus de  $22^m 34^{sec}$ ; le mouvement Géocentrique de Vénus par rapport au Soleil étant à raison de  $24^m 52^{sec}$  en 6 h.  $16^m$ , qui est la durée du passage; on trouve que  $22^m 34^{sec}$  se parcourront en 5 h.  $41^m$ , donc le Satellite pourroit entrer à 9 h. du soir le 5 Juin. Si l'on joint à cela l'erreur des tables de Vénus & celle qu'il pourroit y avoir sur la distance du Satellite, on verra que dans un cas extrême il se pourroit faire que le Satellite entrât dès les 8 h. du soir: or on ne doit rien négliger dans des momens si précieux.

Dans l'Observation du 11, M. Mon-

taigne rencontra une circonstance bien favorable à la découverte qu'il vouloit constater ; il se trouva une Étoile à côté du Satellite , sur la même ligne que celle du Satellite à Vénus ; ce dût être pour l'Observateur un moyen de comparer la figure que prennent dans sa lunette les Étoiles fixes , avec celle du Satellite ; & , s'il eût été capable de se tromper les jours précédens , il se feroit réformé à coup sûr cette fois-là. Je n'ai pas eu de peine à reconnoître que l'Étoile près de laquelle se trouvoit Vénus ce jour-là , est la plus boréale des quatre informes sous les pieds du Cocher , de la 5<sup>e</sup> grandeur. C'est la seule Étoile dont Vénus ait pu s'approcher depuis long-tems, à l'exception de  $\beta$  du Taureau , qui étoit en conjonction avec Vénus le 29 du mois dernier. Nous ne voyons sur le Zodiaque de *Sénex* , ni sur celui qui a été gravé à Paris , aucun vestige d'Étoile dans toute la partie du Ciel que Vénus traversoit entre le premier & le 11 de ce mois, quoique dans le Zodiaque , les Astronômes n'ayent presque point obmis d'Étoiles , à cause de l'occasion fréquente qu'ils ont d'y comparer les Planettes.

Le résultat le plus essentiel que l'Astro-

nomie doit tirer de la découverte du Satellite de Vénus, est celui de la masse ou de la force de cette Planette qui, agissant sur la terre, produit différens Phénomènes importans à connoître, tels que la diminution de l'obliquité de l'Ecliptique, & le changement de latitude des Etoiles; je ne crois pas que le petit nombre d'Observations que nous avons, fussent pour la bien déterminer. Mais, n'ayant pu me refuser à la curiosité de sçavoir au moins ce qui résulte des Élé-mens que je viens d'établir, j'ai trouvé que la masse de Vénus étoit égale à celle de la terre; il m'a fallu supposer cependant pour cela le Diamètre de Vénus, plus petit que celui de la terre, comme M. le Monnier l'a donné au haut de la pag. 558 de ses *Institutions Astronomiques*, sans indiquer cependant de quelle Observation il l'a tiré. Ce Diamètre de Vénus, plus petit que celui de la terre, dans le rapport de 1075 à 1558, diffère beaucoup, il est vrai, des Observations que le même Auteur rapporte page 555; mais étant le dernier résultat, & se trouvant dans une colonne, au-dessus de laquelle on lit ces mots, *mais plus exactement*, (page 558) j'ai cru ne pouvoir mieux faire que de suivre la

détermination que M. le Monnier a préférée. On sçait, par la Théorie de l'attraction, que les masses de deux Planètes qui ont des Satellites, sont nécessairement en raison composée de la directe des cubes des distances & de l'inverse des quarrés des temps périodiques de chaque Satellite respectivement; multipliant donc la fraction  $\frac{1075}{1558}$ , qui est le rapport des Diamètres de Vénus & de la terre, par  $\frac{10}{60}$ , qui est le rapport des distances du Satellite à Vénus, & de la Lune à la terre, prenant le cube du produit, & le divisant ensuite par le quarré de la fraction  $\frac{120}{273}$ , qui est le rapport des tems périodiques du Satellite & de la Lune, j'ai trouvé 0,98 qui approche beaucoup de l'unité, & qui prouve que la masse de Vénus est presque égale à celle de la terre, la différence de  $\frac{1}{10}$  étant insensible dans des calculs de cette espèce.

Je ne dois pas dissimuler au reste qu'on trouveroit la masse de Vénus trois fois plus grande que celle de la terre, si l'on employoit le Diamètre de Vénus, tel que l'ont supposé MM. Cassini, Huygens, Hévélius, Keil, M. l'Abbé de la Caille, & même M. le Monnier, page 556; c'est-à-dire, presque égale à

la terre ; car la masse augmentera précisément comme le cube du Diamètre ; mais, s'il y a de l'incertitude à cet égard, l'Observation de la semaine prochaine qui doit résoudre tant de difficultés, éclaircira de même celle-ci.

---

## EXTRAIT DES REGISTRES

DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

Du 30 Mai 1761.

**N**OUS avons examiné, par ordre de l'Académie, les Remarques de M. Baudouin sur une nouvelle Observation du Satellite de Vénus, faite à Limoges le 11 Mai par M. Montaigne. Cette quatrième Observation, très-importante pour la Théorie de ce Satellite, a fait voir que la durée de sa révolution devoit être plus longue qu'elle n'avoit paru par les trois premières Observations. M. Baudouin croit devoir l'établir de 12 jours ; à l'égard de la distance, elle lui paroît être de 50 demi-diamètres de Vénus ; d'où il conclud que la masse de Vénus est égale à celle de la Terre, si son volume est le tiers de celui de la Terre. Cette masse de Vénus est un Élément très-essentiel à l'Astronomie, parce qu'elle entre dans beaucoup de calculs, & produit

*différens Phénomènes. Mais, quoique M. Baudouin attende, pour prononcer là-dessus, un plus grand nombre d'Observations, nous regardons ce second Mémoire comme une suite essentielle du premier, & nous le croyons très-digne d'être imprimé: Fait à Paris dans l'Assemblée de l'Académie Royale des Sciences, le 30 Mai 1761.*

*Signé, L'ABBÉ DE LA CAILLE.  
DE LA LANDE.*

*JE certifie le présent Extrait conforme à l'original, & au Jugement de l'Académie. A Paris ce 30 Mai 1761.*

*Signé GRANDJEAN DE FOUCHY,  
Secr. perp. de l'Académie  
Royale des Sciences.*

*Le Privilège se trouve au 1<sup>r</sup> Mémoire.*

---

*FAUTES A CORRIGER*

*dans quelques Exemplaires du 1<sup>r</sup> Mémoire.*

**P** *Age 17, ligne 15, lisez 5<sup>fig.</sup> 22<sup>d.</sup>  
& par-tout lisez Montaigne, au lieu  
de Montagne.*

---

*De l'Imprimerie de LOTTIN, Libraire & Imprimeur  
de Monseigneur le Duc de BERRY.*





