

R E M A R Q U E S
POUR LA JUSTIFICATION DES CALCULS
DU PASSAGE DE VÉNUS,

Insérés dans la Connoissance des Temps de 1761.

Par M. DE LA LANDE.

CEUX qui ont témoigné une grande surprise de voir les calculs de la Connoissance des Temps en retard de plus de demi-heure sur l'observation, ignoroient ou feignoient d'ignorer que le mouvement de Vénus étant d'une extrême lenteur, il ne faut pas une minute d'erreur dans la longitude des Tables, pour produire plus de demi-heure dans les phases observées; il suffira donc pour justifier ces calculs, de faire remarquer en général, que j'avois employé les Tables les plus parfaites, & celles qu'il étoit le plus naturel de choisir, de montrer les attentions & l'exactitude que j'y avois ajoutées, de faire voir qu'en opérant exactement, l'erreur étoit inévitable.

4 Juillet
1761.

Les Tables de M. Halley, employées toutes seules, sans précaution, sans examen, sans discussion & sans critique, se trouvent à la vérité différer bien moins de l'observation que n'en diffèrent mes résultats; on a fait valoir cette circonstance pour prouver la grossièreté de mon calcul, j'espère que cette preuve disparaîtra, lorsque j'aurai établi 1.^o que j'ai dû faire aux Tables de M. Halley, les corrections qui dépendent des inégalités du Soleil, & de la nutation ou de l'inégale précession des équinoxes; 2.^o que ce sont ces corrections seules qui m'ont écarté de l'observation d'une demi-heure de temps.

Les Tables des planètes de M. Halley, ont été le fruit d'une multitude d'observations faites à l'Observatoire royal d'Angleterre depuis son établissement jusqu'en 1715, elles renferment tout l'art & toute la précision que M. Halley a été capable de leur donner.

M. de l'Isle annonça en 1749, qu'il s'étoit assuré de leur prééminence sur les autres Tables, par une expérience de vingt ans. M. le Monnier me persuada, il y a quelques années, d'en donner une nouvelle édition; M. l'abbé de la Caille les a choisies pour le dernier volume de ses *Éphémérides*, le vœu des Astronomes me parut être qu'elles le fussent aussi pour les calculs de la Connoissance des Temps, lorsque j'en fus chargé, & nous les avons vûes dans le célèbre passage de Mercure de 1753, s'accorder à une demi-heure près avec l'observation, dont les Tables les plus estimées, différoient de plusieurs heures.

Mais quoique j'aie choisi les Tables de M. Halley pour les planètes; je les ai abandonnées pour le Soleil, pour la Lune, pour les Satellites de Jupiter, pour les Étoiles fixes, afin de choisir les plus récentes & les plus éprouvées, tandis que j'ai fait mes efforts pour corriger encore, autant qu'il étoit possible, même celles des planètes que j'employois.

Par exemple, dans le calcul du passage de Vénus, j'ai choisi le lieu du nœud déduit des observations de M. de la Caille en 1746, & du mouvement de ce nœud que j'avois calculé suivant la théorie de l'attraction; aussi la longitude du nœud que j'avois employée $2^{\circ} 14^{\prime} 30'' 41''$, ne diffère que de 41 secondes de celle qui a été observée, tandis que celle de M. Halley en diffère de $1' 46''$, en sorte que j'ai sauvé les deux tiers de l'erreur, par le moyen de ma correction.

| | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Suivant l'observation . . . | $2^{\circ} 14^{\prime} 31'' 22''$ | } Longit. du Nœud. |
| Suivant mes calculs . . . | $2. 14. 30. 41$ | |
| Suivant M. Halley | $2. 14. 29. 36$ | |

A l'égard de la longitude de Vénus, la seule correction que je pouvois y faire, consistoit dans celle de la nutation ou de l'inégale précession des équinoxes, qui s'est trouvée de 14 secondes: on ne défavouera pas la légitimité de cette équation, lorsque je dirai que M. le Monnier lui-même, à la page 8 du troisième livre de ses *Observations*, assure que dès l'année 1747, on avoit reconnu qu'il falloit introduire dans les Tables du Soleil cette nouvelle équation; mais je ne pouvois pas l'appliquer au Soleil,

que je ne l'appliquasse également à la longitude de Vénus, la raison est exactement la même, & j'aurois dû craindre de m'écarter de la conjonction, si je ne l'eusse pas fait; puisque cette inégalité affecte également tous les astres, le Soleil, la Lune, les Planètes, les Comètes & les Étoiles; cependant le hasard ou l'événement m'ont trompé, & ces 14 secondes m'ont d'abord écarté de l'observation de dix minutes, comme on le verra ci-après. Au reste, j'ai averti de ces différentes précautions à la page 152 de la *Connoissance des Temps*, & je n'ai point chargé de l'événement ni M. Halley, ni ses Tables.

Enfin la troisième précaution que j'avois prise pour l'exactitude de mes calculs, & par laquelle j'ai encore été trompé, consistoit à employer des Tables du Soleil, meilleures que les siennes; M. le Monnier lui-même, dans l'endroit que j'ai cité, assure que dans une délibération faite à l'occasion du Prix, il insista vivement sur les dérangemens causés à la Terre par l'action des Planètes, & qu'il y fut porté principalement par de nouvelles variations apparentes qu'il avoit reconnues dans le mouvement du Soleil; ce sont ces variations apparentes que M. Clairaut a calculées, que M. de la Caille a appliquées à ses observations, pour en construire des Tables, dont l'époque est plus avancée de 36 secondes que l'époque de M. Halley. Au reste, ces époques sont parfaitement confirmées par celles que M. Mayer a données dans les *Mémoires de Gottingen*, & aucun Astronome ne doute que les Tables du Soleil de M. l'abbé de la Caille ne soient les meilleures de toutes: or en employant ces Tables, j'ai avancé le Soleil de 32 secondes: car à 5^h 51', temps vrai de la conjonction observée,

| | |
|---|--|
| La longit. par les Tables de M. l'Abbé de la Caille est | 2 ^h 15 ^d 36' 11" |
| Par celles de M. Halley | 2. 15. 35. 39 |
| Par celles de M. Cassini | 2. 15. 35. 49 |

Ainsi les Tables de M. Halley, employées indistinctement, auroient donné 32 secondes de moins au Soleil, & 14^h $\frac{1}{2}$ de plus à Vénus, que je ne leur ai attribué; ainsi elles rendoient la distance de Vénus au Soleil, moindre de 46^h $\frac{1}{2}$, ces 46^h $\frac{1}{2}$

avançoient la conjonction d'une demi-heure, c'est ce qui reste à prouver.

Le mouvement diurne du Soleil est de $57' 22''$, celui de Vénus, vûe du Soleil, est de $1^d 35' 8''$, la différence des deux, n'est que de $37' 46''$, c'est la quantité dont les deux astres se rapprochent de la conjonction en 24 heures: or il est évident par la simple règle de trois, que si $37' 46''$ exigent 24 heures de temps, les $46'' \frac{1}{2}$ dont je viens de parler, qui font la somme des deux erreurs que j'avois corrigées, ont dû produire $29' 33''$ de temps; ainsi les Tables de M. Halley devoient donner la conjonction une demi-heure plus tôt que mon calcul, comme cela est arrivé.

Si l'on calcule la longitude héliocentrique de Vénus à $5^h 51'$, par les Tables de M. Halley, on trouve $8^f 15^d 35' 33''$, tandis que la longitude de la Terre étoit de $8^f 15^d 36' 11''$, la différence qui est 38 secondes, est l'erreur des Tables de Vénus; cette erreur se trouvoit diminuée de 32 secondes par l'erreur des Tables du Soleil, en sorte qu'il ne paroïssoit plus que 6 secondes d'erreur, l'une compensant l'autre par hasard, voilà pourquoi des calculs faits avec moins de précaution que les miens, ont paru s'accorder mieux avec l'observation.

Il est vrai que Vénus, dans l'espace de huit ans, revient au même point du ciel, mais on n'en pourroit pas conclure que l'erreur des calculs de ses conjonctions, doive revenir la même à chaque conjonction, comme M. le Monnier l'a insinué, car la nutation dans l'espace de huit ans, change de 8 secondes, celle de Jupiter de 4 secondes, celle de la Lune de 16 secondes. Si l'on ajoute à cela les inégalités de Vénus par les actions de Jupiter & de Saturne qui changent de place en huit ans, les erreurs dans les moyens mouvemens des deux planètes, & le mouvement des apsidés de Vénus, on ne présumera pas qu'en huit ans on soit assuré de 30 ou 40 secondes, à quoi monte la différence dont il s'agit; il eût donc été imprudent de négliger des corrections bien avérées parmi les Astronomes, sous prétexte qu'en les omettant, l'observation s'étoit trouvée d'accord il y a huit ans, avec le calcul des Tables de M. Halley.

Il suit de tout cela que c'est par la combinaison & la compensation de trois erreurs, que les calculs cités par M. le Monnier, s'accordent avec l'observation; qu'on n'auroit pas dû s'y attendre; enfin que la méthode employée dans mes calculs étoit généralement meilleure, quoique par l'évènement elle ait plus mal réussi.

R E M A R Q U E S
SUR LES OBSERVATIONS
DU PASSAGE DE VÉNUS,
FAITES À TOBOLSK.

Par M. DE LA LANDE.

LES deux points essentiels des observations de M. l'Abbé 23 Déc.
1761. Chappe sont le moment du contact intérieur, lorsque Vénus entroit totalement sur le Soleil, 7^h 0' 28" du matin; & celui du contact intérieur, lorsque Vénus commençoit à sortir, 49' 20"¹/₂ après midi. Si l'on pouvoit supposer la longitude de Tobolsk exactement connue, ces deux phases détermineroient chacune en particulier, la parallaxe du Soleil, comparée avec celle qui a été observée à Paris; mais comme nous ne connoissons point encore la longitude de Tobolsk, si ce n'est à une minute près, cette méthode m'a paru incertaine quant à présent.

Il est plus sûr de conclure cette parallaxe du Soleil, en comparant la durée du passage, observée à Stockholm, avec la durée observée à Tobolsk. La différence des méridiens entre ces deux villes, ne sauroit influencer sur le résultat, & les conclusions qu'on en tirera ne seront affectées que de la seule erreur qui a pû se glisser dans les observations mêmes.

Les contacts intérieurs observés à Stockholm, sont 3^h 39' 29" & 9^h 30' 10": en supposant la parallaxe horizontale du Soleil de 10"¹/₄, j'ai trouvé par un calcul très-exact & très-rigoureux, que les corrections nécessaires pour réduire ces quatre