MÉMOIRE
SUR L'ÉCLIPSE DE LUNE
DU 18 MARS 1783,
Et ſur la grandeur de l'ombre de la Lune.

Par M. DE LA LANDE.

L'ÉCLIPSE de Lune du 18 Mars ayant été obſervée complétement, & par ſept Aſtronomes différens, à Paris, & ayant été preſque centrale, m'a paru plus propre qu'une autre à donner la véritable grandeur de l'ombre de la Terre, & par conſéquent la valeur de la quantité qu'on y ajoute pour l'effet de l'atmoſphère terreſtre. Lû le 22 Mars 1783.

Quand on calcule la grandeur réelle de la ſection de l'ombre terreſtre dans une éclipſe de Lune, on ajoute la ſomme des parallaxes de la Lune & du Soleil, & l'on en ôte le demi-diamètre du Soleil, mais on n'a que le demi-diamètre de l'ombre réelle, proprement dite, formée par le globe de la Terre. L'obſervation a prouvé que l'atmoſphère de la Terre augmentoit un peu l'étendue ſenſible de cette ombre, mais on a varié ſur la quantité; les uns ajoutent toujours 20 ſecondes, les autres une minute; T. Mayer un ſoixantième de l'ombre, calculée par la méthode précédente. M. le Gentil penſoit qu'il falloit ajouter 40 ſecondes ou $1' 20''$, ſuivant que la partie de l'ombre où la Lune entroit, étoit formée par les parties de l'atmoſphère voiſines de l'Équateur ou des Pôles. (*Mém. de l'Académie 1755*).

Dans l'Éclipſe du 18 Mars, le calcul des Tables m'a donné $58' 5'' + 9'' - 16' 5'' + 42'' = 42' 51''$ pour le demi-diamètre de l'ombre; l'oppoſition à $9^h 31' 42''$ dans $5^s 28^d 11' 39''$, avec $1' 59''$ de latitude auſtrale, le mouvement horaire ſur l'orbite relative, $31' 38''6$, l'inclinaiſon de l'orbite

relative, $5^d\ 43'\ 53''$; le milieu de l'Éclipſe $9^h\ 31'\ 19''$ par les Tables.

Pour comparer l'obſervation avec les Tables, j'ai rapproché ſept obſervations différentes de chacune des quatre phaſes principales, c'eſt-à-dire, celles de M.rs Caſſini, le Monnier, Pingré, le Gentil, Meſſier, Méchain, & la mienne; & prenant un milieu entre celles qui s'écartoient le moins, j'ai trouvé les quatre phaſes de la manière ſuivante.

	PHASES OBSERVÉES par moi.	MILIEU des ſept OBSERVAT.	PHASES CALCULÉES.	DIFF.
	H. M. S.	*H. M. S.*	*H. M. S.*	*M. S.*
Comm. de l'Éclipſe.	7. 41. 48	7. 41. 43	7. 40. 8	1. 35.
Immerſion totale...	7. 41. 16	8. 41. 12	8. 40. 12	1. 0.
Émerſion.....	10. 23. 27	10. 23. 21	10. 22. 26	0. 55.
Fin de l'Éclipſe....	11. 23. 22	11. 23. 7	11. 22. 30	0. 37.

Les obſervations que j'ai employées pour ce réſultat moyen, différoient de 29 ſecondes pour la première phaſe, de 22 ſecondes pour la ſeconde, de 54 ſecondes pour la troiſième, de 63 ſecondes pour la quatrième. Par les obſervations du commencement & de la fin, on a le milieu à $9^h\ 32'\ 25''$; & par les deux obſervations intermédiaires, $9^h\ 32'\ 16''$; la différence n'étant que de 9 ſecondes de temps, on a lieu d'être ſatisfait de l'accord de ces obſervations, & l'on peut ſuppoſer que le milieu obſervé, eſt arrivé à $9^h\ 32'\ 20''$, c'eſt-à-dire, $1'\ 1''$ plus tard que par les Tables; de-là je conclus que l'oppoſition vraie eſt arrivée à $9^h\ 32'\ 43''$, temps vrai, la Lune ayant $5^f\ 28^d\ 11'\ 41''$ de longitude; les Tables donnent 34 ſecondes de trop. Mais comme l'obſervation faite au Méridien, vaut encore mieux que celle de l'Éclipſe pour déterminer l'erreur des Tables, ce n'eſt pas là le réſultat principal que je voulois tirer de cette obſervation; il s'agit de la grandeur de l'ombre.

La demi-durée de l'Éclipſe totale par l'obſervation, eſt de 51′ 4″, & par mon calcul 51′ 7″; la demi-durée entière de l'Éclipſe eſt 1ʰ 50′ 42″, & par mon calcul, 1ʰ 51′ 11″; j'avois donc à cet égard 29 ſecondes de trop. Comme les obſervations de l'immerſion & de l'émerſion me paroiſſent plus faciles à faire exactement, je ne crois pas devoir prendre un milieu entre ces deux réſultats; mais en me rapprochant une fois plus de celui qui comporte plus de préciſion, je ſuppoſerai 12″ d'erreur ſur les demi-durées, ce qui fait 6 ſecondes ſur le demi-diamètre de l'ombre, à ôter de la correction de 42 ſecondes que j'avois employée dans mes calculs: ainſi l'effet de l'atmoſphère me paroît devoir être réduit dans cette Eclipſe à 36 ſecondes, pour ſatisfaire le mieux qu'il eſt poſſible aux obſervations: & comme la parallaxe de la Lune étoit de 58 minutes, qui eſt ſa quantité moyenne entre les extrêmes 54 & 62, cette quantité de 36 ſecondes me paroît pouvoir ſuffire dans toutes les éclipſes de Lune. Cela diffère peu des 30 ſecondes qu'emploie M. le Monnier, & des 40 ſecondes que trouve M. le Gentil, pour les parties de l'ombre qui répondent à l'Équateur.

T. Mayer ajoutant toujours un ſoixantième, ſuppoſoit que l'effet de l'atmoſphère étoit plus grand quand la Lune ſe rapprochoit de la Terre; mais alors l'ombre eſt plus denſe; les rayons diſperſés par l'atmoſphère de la Terre, font un effet moins ſenſible, l'ombre doit être mieux terminée; il me paroît douteux que la correction de l'atmoſphère doive augmenter, ainſi je crois qu'on peut employer une quantité conſtante, juſqu'à ce qu'on ait fait ſur des éclipſes de Lune dans l'apogée & le périgée, ce que je viens de faire pour la moyenne diſtance, où je trouve une correction de 36 ſecondes.

Dans cet effet de l'atmoſphère eſt compris un autre effet beaucoup moindre, celui de la pénombre; une partie du Soleil éclairant encore l'eſpace qui environne le cône de l'ombre pleine, il en doit réſulter une couronne d'environ 5 ſecondes dans ſa totalité, ou égale au diamètre du Soleil multiplié par le rapport des parallaxes. La denſité de cette

eſpèce d'anneau va en diminuant depuis ſa partie intérieure juſqu'à ſa circonférence extérieure : elle ne doit être ſenſible pour nous qu'à la moitié de ſa largeur ; ainſi des 36 ſecondes que nous ajoutons au demi-diamètre de l'ombre, il n'y en a probablement que deux ou trois qui dépendent, non de l'atmoſphère de la Terre, mais de ſa pénombre ſur la Lune.

J'ai employé dans ces calculs la parallaxe de la Lune ſous l'Équateur, ce qui doit avoir lieu certainement quand le Soleil eſt près de l'Équateur, & que la Lune traverſe l'ombre preſque par le centre, comme dans cette Éclipſe. Dans les autres cas, on pourroit tenir compte de la figure ſphéroïdique de la Terre, comme je l'ai fait pour les éclipſes de Satellites (*Mém. de l'Acad. 1763*), mais la différence eſt inſenſible pour les éclipſes de Lune.