

*E X P L I C A T I O N*  
*D U P R O L O N G E M E N T O B S C U R*  
*D U D I S Q U E D E V É N U S ,*  
*Qu'on aperçoit dans ses passages sur le SOLEIL.*

Par M. DE LA LANDE.

31 Janvier  
1770. **P** LUSIEURS Astronomes habiles ont remarqué, en 1761 & en 1769, que dans le contact intérieur des bords de Vénus & du Soleil, il se forme entre les deux bords, une espèce de ligament alongé qui dure pendant plusieurs secondes, & qui semble être comme une protubérance, une excroissance, un appendice du disque de Vénus. Quand cette Planète approche du disque du Soleil, avant que de commencer à sortir, & avant même qu'elle paroisse prête à toucher le bord du Soleil; on voit comme un point noir s'élaner du bord de Vénus & se réunir au bord intérieur du Soleil, plusieurs secondes avant que la circonférence de Vénus coïncide avec celle du Soleil; c'est ainsi que je l'observai le 6 Juin 1761, sans être prévenu de ce phénomène ou de la manière dont je devois apercevoir ce contact (*Mém. de l'Acad. 1761, page 84*). M. Jeaurat, M. de Joly qui observoient à Paris, M. Pingré à l'île Rodrigue & M. Short, célèbre Opticien de Londres, m'ont assuré l'avoir observé de la même manière que moi; M. Hirst l'observa de même aux Indes (*Philos. Transf. 1769, page 229*).

Observations. En 1769, nous n'avons observé en Europe que l'entrée de Vénus, mais elle s'est faite avec des circonstances semblables. M. Wargentín m'écrivit de Stockolm, qu'à 8<sup>h</sup> 41' 2" Vénus parut à M. Wilcke toute entière sur le disque du Soleil, mais qu'elle n'étoit pas encore détachée du bord du Soleil, auquel elle paroissoit comme liée par une bande obscure qui se rompit enfin à 8<sup>h</sup> 41' 45", Vénus se détachant entièrement du bord du Soleil.

M. Wargentin à 8<sup>h</sup> 41' 31" commençoit à douter si Vénus étoit entièrement entrée, mais ce ne fut qu'à 8<sup>h</sup> 41' 47" qu'il aperçut un rayon de lumière ondoyante qui fermoit l'ouverture qu'avoit faite Vénus sur le bord du Soleil & la laissoit tout-à-fait libre au fond du disque solaire.

M. Ferner à 8<sup>h</sup> 41' 48" vit aussi la Planète environnée de toutes parts de la lumière du Soleil; mais c'étoit après avoir jugé, plusieurs secondes auparavant, par la coïncidence des bords, que Vénus étoit déjà toute entière sur le Soleil.

M. Melander à Upsal, avec une lunette de 20 pieds, commença de juger Vénus sur le Soleil, à 8<sup>h</sup> 39' 57", & ce ne fut qu'à 8<sup>h</sup> 40' 12" que Vénus se détacha totalement du bord du Soleil; il assure même que pendant qu'elle étoit encore adhérente au bord du Soleil, elle parut alongée du haut en bas, quoiqu'auparavant elle fut alongée de droite à gauche par l'effet des réfractions.

M. Prosperin à Upsal, avec une lunette de 16 pieds, commença dès 8<sup>h</sup> 38' 0" à juger que Vénus étoit entrée, mais attachée au bord du Soleil, par une bande obscure qui se rétrécit & s'éclaircit de plus en plus jusqu'à 8<sup>h</sup> 40' 12", moment auquel cette bande, devenue déjà fort mince, se rompit, laissant la Planète libre & déjà un peu avancée sur le disque du Soleil.

M. Salenius, avec une lunette de 12 pieds, vit, à 8<sup>h</sup> 39' 46", Vénus toute entière sur le Soleil, il crut même un instant qu'elle en étoit détachée, mais elle parut s'y coller encore & ne s'en sépara totalement qu'à 8<sup>h</sup> 40' 15".

M. le docteur Bevis à Kew, vit la Planète entièrement sur le Soleil à 7<sup>h</sup> 28' 8", mais le filet de lumière n'étoit point encore formé; ce ne fut qu'à 7<sup>h</sup> 28' 17" qu'il vit rompre le ligament qui unissoit Vénus au Soleil.

M. Samuel Dunn à Gréenwich, observa le disque noir de Vénus entièrement sur le Soleil, à 7<sup>h</sup> 29' 25", & à 7<sup>h</sup> 29' 48", il vit rompre en entier les ligamens obscurs qui unissoient encore les deux limbes, depuis 23 secondes de temps. *Philos. Transf.* 1770, pages 70 & 72.

Dans l'observatoire de M. Pigott à Caen, on vit les mêmes

apparences à  $7^h 25' 13''$  & à  $7^h 27' 43''$ . (*Philos. Transact.* 1770, page 264).

M. du Val-le-Roy, en me racontant les circonstances de l'observation qu'il avoit faite à Brest avec M. Blondeau, par un très-beau temps, s'exprime ainsi : « Une circonstance que nous n'avions » pas prévue, prolongea le temps fort au-delà de ce que nous nous » étions imaginé. Lorsque nous nous croyions près du moment où » devoit se faire l'entrée totale, chacun de nous vit la petite partie » du disque de la Planète, qui paroissoit tenir encore au bord du » Soleil, s'allonger à mesure que la Planète faisoit du progrès; cet » alongement formoit comme une espèce de queue par laquelle le » corps de la Planète tenoit au bord du Soleil; il parut reculer considérablement l'instant que nous attendions . . . . . La partie » du disque de la Planète qui s'étoit ainsi allongée étant devenue » très-aigüe à l'endroit où elle touchoit le bord du Soleil; nous » fîmes le moment où cette pointe devint nulle, par la réunion » des deux espèces de petites cornes que formoit le bord de cet » astre. M. Blondeau qui observoit avec une lunette de 14 pieds, » annonça l'instant une seconde avant moi; comme Vénus ne paroissoit » pas aussi parfaitement terminée dans sa lunette que dans la mienne, » & que les bords paroissoient tant soit peu colorés en haut & en bas, il retrancha 2 secondes de l'instant qu'il avoit déterminé ».

Au fort du Prince de Galles, sur la baie d'Hudson, M. Wales, dans le second contact intérieur, compta 24 secondes après le moment où le filet de lumière avoit été interrompu, jusqu'au temps où les bords parurent se toucher effectivement. (*Philos. Transf.* 1769, page 482).

M. Charles Mason à Cavan, près de Strabane & de Londonderry en Irlande, aperçut le contact intérieur à  $6^h 58' 47''$ , mais ce ne fut que 38 secondes plus tard, ou à  $6^h 59' 25''$  que le trait de lumière se forma, & que les deux circonférences parurent se détacher (*Philos. Transf.* 1770, page 488).

M. Hornsby à Oxford, avec une lunette de 12 pieds qui grossissoit soixante-huit fois, vit la Planète toute entière sur le Soleil, à  $7^h 23' 16''$ , mais le ligament noir ne se rompit, & le filet de lumière ne fut complet qu'à  $7^h 24' 13''$ ; la différence est de 57 secondes.

Après

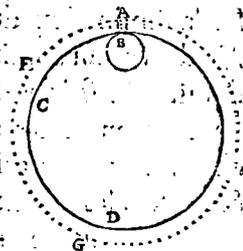
Après tant de témoignages, je ne saurois regarder, avec M. Pingré, ce phénomène comme dépendant des vapeurs de l'atmosphère, de la qualité de l'instrument, ou de la disposition de l'œil; il me paroît être un phénomène constant, que tous les Observateurs bien préparés ont remarqué, & dont je crois apercevoir distinctement l'explication.

Dans un Mémoire que j'ai lu, il y a peu de temps, sur le diamètre du Soleil qu'on doit employer dans le calcul de ces phénomènes, j'ai remarqué que pour concilier les observations de 1761 avec celles de 1769, il falloit diminuer de  $6''\frac{1}{2}$  le diamètre du Soleil, que j'ai déterminé, par des observations exactes faites avec un héliomètre de 18 pieds; & que M. de l'Isle avoit porté cette diminution encore plus loin, par la durée du passage de Mercure, observé en 1756. (*Voy. ci-devant page 403.*)

Ces deux sortes de phénomènes, le ligament & la diminution du diamètre solaire, me paroissent avoir une cause commune; il me semble qu'elle n'a pas été bien conçue jusqu'à présent, & je me propose de faire voir qu'on doit la chercher dans l'irradiation, ou la couronne d'aberration qui environne le Soleil.

Cette aberration de lumière est une chose fort naturelle à concevoir, autour d'un globe de feu & de lumière; elle est d'autant moindre que les lunettes sont plus fortes, qu'elles sont plus parfaites & tranchent mieux les objets; voilà pourquoi l'on a toujours trouvé les diamètres du Soleil plus petits, à mesure qu'on les a observés avec de plus grandes lunettes ou de meilleurs télescopes, comme je l'ai fait voir dans mon Mémoire sur le diamètre du Soleil. (*Mém. Acad. 1760; page 46.*)

Cette aberration, quelle qu'en soit la cause ou la mesure, ne doit point avoir lieu dans la durée des passages de Vénus & de Mercure sur le Soleil. Soit *BCD* la circonférence du globe réel du Soleil & *AFG* la circonférence apparente, formée par l'anneau lumineux des rayons éparpillés qui bordent & environnent le Soleil; au moment que Vénus, arrivée au point *B*, touche réellement le bord effectif du globe qui constitue le Soleil, elle intercepte

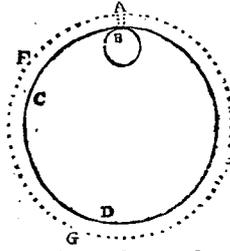


Explication

*Mém. 1770.*

F ff

pour nous les rayons qui viennent de ce bord; ainsi tous les rayons de cette même partie du Soleil, qui par leur dispersion forment la partie *BA* de la couronne lumineuse, doivent être interceptés également, puisqu'ils sont une émanation & un effet de la partie du disque d'où les rayons ne viennent plus jusqu'à nous; ainsi toute cette partie *BA* doit paroître noire comme Vénus, & ce ligament ou cette protubérance noire doit s'étendre jusqu'à la circonférence lumineuse & extérieure *A*; elle doit être d'autant plus mince que le segment du Soleil, caché par Vénus, devient plus petit, & aussitôt qu'un seul point du disque réel *BC* commence à être découvert en *B*, l'aberration doit reparoître toute entière, & le bord de Vénus semblera éloigné de celui du Soleil de toute la quantité *AB*.



Cette quantité *AB* est d'environ 3 secondes, à en juger par la diminution que j'ai été obligé de faire au diamètre de Vénus pour accorder les durées des passages en 1761 & 1769; or Vénus employoit une minute de temps à se rapprocher du bord de la valeur de 3 secondes; ainsi je ne suis pas étonné qu'il y ait des Observateurs qui aient jugé la durée du ligament d'une minute comme M. Hornsby; les uns plus, comme M. Prosperin, les autres beaucoup moins, suivant qu'ils auront attendu plus tard pour estimer que Vénus étoit toute sur le Soleil; mais le moment de la rupture du ligament a paru, presque à tout le monde, un phénomène instantané, & c'est celui que j'ai toujours cru devoir être regardé seul comme le véritable moment du contact.

**Confirmation.** Depuis la lecture du Mémoire que j'ai donné, le 10 Janvier, sur la diminution du diamètre solaire dans les passages de Vénus; M. du Séjour, qui a fait sur l'Éclipse de 1764, des recherches si vastes & si intéressantes, m'a dit avoir reconnu qu'en diminuant de 6 secondes les diamètres du Soleil, que j'ai établis par mes observations, on accorderoit beaucoup mieux les phases observées; & sur-tout les durées de l'Éclipse annulaire; & cela indépendamment de l'inflexion de  $4\frac{1}{2}$ ; qu'il trouve dans les rayons qui passent près du bord de la Lune; cela me paroît une nouvelle confirmation

de ce que j'ai établi, que les diamètres du Soleil, estimés par les durées des passages de Vénus, sont plus petits de 5 à 6 secondes que ceux qui s'observent dans nos lunettes ordinaires; il y a probablement dans ceux-ci une aberration très-sensible, pour les rayons de lumière qui nous peignent les bords du Soleil, & c'est la cause du phénomène que j'entreprends d'expliquer dans ce Mémoire.

Si l'effet du ligament noir, dont je viens de donner l'explication, n'a pas été remarqué dans l'éclipse annulaire de 1764, c'est probablement parce qu'il dure trop peu de temps, que la Lune touche sensiblement le Soleil en un trop grand nombre de points; & que l'on a trop de peine à bien faire une observation dont le moment est si tôt passé; mais on en remarque l'effet par la comparaison des diverses observations; & quand on aura observé plusieurs fois des Éclipses totales ou annulaires dans des stations un peu éloignées les unes des autres, ce phénomène pourra être mieux constaté.

Je ne parle point ici de l'anneau ou de l'espèce d'atmosphère que quelques Astronomes assurent avoir observé autour de Vénus, parce que ni moi, ni beaucoup d'autres Astronomes, ne l'avons point remarqué; cependant on peut voir ce qu'en a dit M. l'Abbé Chappe (*Mém. de l'Acad. 1761, page 364*), & M.<sup>rs</sup> Dunn, Mason & Pingré (*Philos. Transf. 1770, pag. 65, 463 & 498*). M. Chappé, dans l'endroit que je viens de citer, rapporte plusieurs observations de cet anneau, par M.<sup>rs</sup> de Fouchy, le Monnier, Wargentin & les Astronomes d'Upsal. M. Maskeline l'a vu en 1769, de même que M. Wilcke à Stockolm, M.<sup>rs</sup> Dymond & Wales en Amérique (*Philos. Transf. page 482*). Mais si cet anneau n'est point une illusion d'optique, ou un défaut des lunettes, il faut en chercher la cause dans l'atmosphère propre de Vénus.

M. Daniel Melander, habile Observateur d'Upsal, m'a écrit que M. Eric Prosperin avoit aperçu deux contacts intérieurs des bords de Vénus & du Soleil; dans le premier il vit, pendant un très-petit instant, Vénus séparée du Soleil; & le bord du Soleil parut libre; mais aussi-tôt Vénus parut liée au même bord du Soleil, par ce ligament noir que je viens de décrire, & qui dura jusqu'à ce que Vénus parut de nouveau se séparer totalement du

bord du Soleil. M. Melandér explique ce double phénomène par le moyen de l'atmosphère de Vénus; cette atmosphère étant supposée plus dense à mesure qu'on approche de la surface de Vénus, lorsque le second bord de Vénus entre sur le Soleil, les rayons qui traversent les parties les plus élevées & les plus rares de l'atmosphère parviennent à notre œil par la réfraction de cette atmosphère de Vénus, & nous font voir le bord du Soleil que Vénus nous couvrirait encore s'il n'y avoit point de réfraction; Vénus continue d'avancer sur le Soleil, & lorsque son atmosphère toute entière est entrée sur le disque, toute réfraction cesse, & Vénus nous paroît éloignée du bord du Soleil de toute la quantité de son atmosphère: comme je n'ai point observé ce phénomène, je n'examinerai point le mérite de cette explication; mais je crois que l'irradiation explique très-bien le ligament noir ou le prolongement obscur que tant d'Observateurs ont vu dans les passages de 1761 & de 1769.

