

## RECHERCHE DE LA PARALLAXE de Mars.

Depuis l'année 1672 il n'y a point eu d'occasion plus favorable pour chercher la parallaxe de Mars, que celle qui s'est présentée le mois de Septembre & d'Octobre de l'année 1704. Cette Planete s'est trouvée alors en opposition avec le Soleil, près de son Perigée periodique, & dans une situation du Ciel où on la pouvoit observer à différentes heures de la même nuit au meridien & à une distance considerable du meridien, qui sont des circonstances qui rendent plus sensible la parallaxe de Mars, qui ne monte qu'à peu de secondes.

Nous avons profité d'une observation si rare, & nous nous sommes servis d'une excellente Lunete de 12 pieds, qui avoit au foier commun de l'objectif & de l'oculaire les fils qui se croisent à angles de 45 degrés, & qui sont tres-commodes pour déterminer la difference d'ascension droite & de declinaison entre deux étoiles peu éloignées en declinaison. Nous nous sommes servis d'une Lunete de cette longueur plutôt que d'une plus courte, pour avoir à son foier le mouvement apparent des étoiles plus sensible, ce qui sert à déterminer plus précisément le temps de leur arrivée aux fils, & nous avons placé cette Lunete sur une machine parallatique.

### *Premiere Observation.*

Le 27 Septembre Mars s'étant trouvé près du parallele d'une étoile fixe de la cinquième grandeur qui n'est point marquée dans les Cartes celestes, & qui suivant nos observations est située en  $5^{\circ} 50'$  d'Aries avec une latitude meridionale de  $8^{\circ} 8'$ , nous observâmes le temps que Mars & cette étoile passerent par le meridien. Mars y arriva l'horloge marquant

12 <sup>h</sup> 1' 32"
12 19 47
—————
0 18 15

& l'étoile y fut à

Donc la difference du passage entre Mars & l'étoile fut de

ce qui fut encore verifié par d'autres observations.

*Seconde Observation.*

Le 28 Septembre ayant dressé la Lunete posée sur la machine parallatique, enforte que le centre de Mars par son mouvement à l'Occident parcouroit précisément un des fils qui sont au foier de la Lunete, ce fil representoit le parallele de Mars, un autre fil qui est perpendiculaire au premier represente un cercle horaire, auquel Mars arriva l'horloge marquant

6 58' 35"

Ayant laissé la Lunete immobile dans cette situation, l'étoile par son mouvement à l'Occident arriva au premier fil oblique à

7 17 36

Elle toucha le fil perpendiculaire auquel on avoit observé Mars à

7 17 46

& passa par le second fil oblique à

7 17 56

de sorte que la difference de declinaison entre Mars & l'étoile, qui est égale au passage de l'étoile entre un des fils oblique & le fil perpendiculaire, étoit de 10" de temps du parallele de l'étoile, dont Mars étoit plus Septentrional.

La difference d'ascension droite qu'on trouve en comparant l'arrivée de Mars & de l'étoile au même fil perpendiculaire fut de

0 19 11

à l'instant que Mars arriva au fil.

*Troisième Observation.*

Le même jour 28. Septembre Mars arriva au meridien l'horloge marquant

11 56' 8"

l'étoile y arriva à

12 15 35

La difference d'ascension droite en temps entre

Mars & l'étoile fut de

0 19 27

*Comparaison de la premiere & de la troisième Observation.*

En comparant la difference d'ascension droite entre Mars & l'étoile observée au meridien le 27 Sep. de

0 18' 15"

avec la difference observée le jour suivant au meridien  
de  $0^h 19' 27''$

on trouve le mouvement retrograde de Mars en  $23^h 55'$   
de  $0 1 12$

Le Ciel qui fut couvert le 29 & le 30 au passage de Mars par le meridien, ne nous permit pas de continuer ces observations pour connoître au juste les variations qui sont arrivées d'un jour à l'autre au mouvement de Mars par rapport à l'étoile fixe : mais d'autres observations faites le 29 Septembre hors du meridien & au commencement d'Octobre, nous ont fait connoître que le mouvement de Mars étoit assez uniforme, & que la variation qui lui arrivoit d'un jour à l'autre dans cette situation n'étoit pas sensible ; c'est pourquoi nous pouvons supposer que le mouvement de Mars entre le 27 & le 28 Septembre étoit proportionnel au temps, & qu'en raison d'une minute & 12 secondes en  $23^h 55'$  le mouvement retrograde de Mars en ascension droite a été 3 secondes de temps par heure.

*Comparaison de la seconde & de la troisième  
Observation.*

Le 28 Septembre à  $11^h 56'$  la difference d'ascension droite entre Mars & l'étoile fut de  $19' 27''$ . Entre le temps de la seconde observation & le temps de la troisième faites le 28 Septembre il y eut  $4^h 58'$ , auquel intervalle il est dû 15 secondes de temps pour le mouvement retrograde de Mars en ascension droite, qui étant ôtées de  $19' 27''$  difference d'ascension droite entre Mars & l'étoile observée au meridien, il reste  $19' 12''$  difference d'ascension droite entre Mars & l'étoile à  $6^h 58'$  du 28 Septembre ; mais par la seconde observation nous l'avons trouvée à la même heure de  $19' 11''$  ; donc la difference entre l'observation & le calcul est d'une seconde. Cette difference est causée par la parallaxe de Mars, parce que l'observation ayant été faite dans l'emisphere Oriental du Ciel, & l'étoile étant Orientale à l'égard de Mars, la parallaxe qui le fait

baïſſer & approcher de l'étoile doit diminuer la différence d'afcenſion droite, comme on la trouve par l'obſervation.

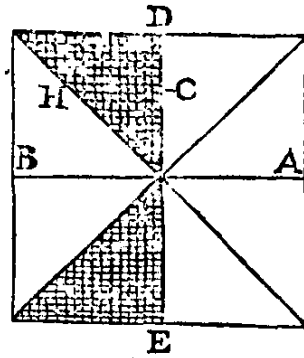
*Continuation des mêmes Obſervations.*

Le premier Octobre à 6' 33' la différence d'afcenſion droite en temps entre Mars & l'étoile fut obſervée par le moyen de la Lunette poſée ſur la machine parallatique de 0<sup>h</sup> 22' 41"  
 Et à 11<sup>h</sup> 40' du même jour, Mars étant au meridien, cette différence fut 0 22 57  
 La différence de temps entre la première obſervation faite à 6' 33', & la ſeconde faite à 11<sup>h</sup> 40' eſt 5<sup>h</sup> 7', pendant lesquelles nous trouvons que le mouvement de Mars retrograde a été de 0 0 15  
 qui étant ôtées de 0 22 57  
 donne la différence d'afcenſion droite qui aura été à 6<sup>h</sup> 33" entre Mars & l'étoile, ſ'il n'y eut point de parallaxe de 0 22 42  
 l'obſervation donne cette différence de 0 22 41  
 La différence qui eſt dûe à la parallaxe eſt d'une ſeconde, comme nous avons trouvé par la comparaïſon des obſervations précédentes.

De cette parallaxe obſervée nous avons conclu la parallaxe horizontale de Mars de 24" d'un grand cercle, en faiſant les analogies & les calculs que M. Caſſini enſeigne dans le Traite de la Comete de l'année 1680.

Nous fîmes des ſemblables obſervations depuis le 26 d'Octobre juſqu'à la fin du même mois, lorsque Mars ſe trouva entre deux petites étoiles qui n'étoient viſibles qu'avec la Lunete. Comme ces étoiles diſparoïſſoient lorsque on éclairoit l'objectif pour voir les fils placés à ſon foier qui ſervent à déterminer la différence d'afcenſion droite & de déclinaïſon entre Mars & ces deux étoiles, nous rendîmes ces fils ſenſibles ſans lumière par le moyen de deux triangles opaques compris entre deux fils, l'un perpendiculaire, l'autre oblique, comme on voit dans cette Figure.

Ayant placé Mars qui parcouroit le fil *AB*, on comptoit le temps que Mars & l'étoile arrivoient à la section *DE*, ce qui donnoit la différence d'ascension droite ; & marquant le tems que l'étoile se cachoit en *C* & paroïssoit en *H*, on avoit comme par les fils la différence de déclinaison. Nous nous sommes servis de



cet Micrometre pour déterminer la situation des petites étoiles qui composent les nebuleuses ; & nous nous en servons aussi commodément dans plusieurs autres observations, lorsque l'air étant agité par le vent ne permet pas d'éclairer l'objectif pour voir les fils qui sont à son foier.

Par les observations que nous fîmes au meridien depuis le 26 jusqu'à la fin d'Obobre, on trouve le mouvement apparent de Mars fort inégal, parce que cette Planete étoit près de sa station en ascension droite, laquelle par nos observations arriva le 29 Octobre. Ce mouvement inégal d'un jour à l'autre est cause qu'on ne le peut pas bien distribuer par les différentes heures du jour pour avoir la différence d'ascension droite à l'égard de l'étoile, & la comparer à celle qui a été observée immédiatement loin du meridien ; ce qui peut-être en partie cause de la différente parallaxe que nous trouvons en différens jours. Car par les observations du 26 Octobre faites avant & après le passage de Mars par le meridien à une intervalle de 9 heures 4 minutes, nous n'y trouvons qu'une seconde de tems de parallaxe, ce qui donne 12 secondes de parallaxe horizontale ; & par les observations du 28 Octobre dans une intervalle semblable de 8 heures, nous trouvons environ une seconde & trois quarts de parallaxe, qui font 24 secondes d'un grand cercle de parallaxe horizontale ; de sorte qu'il y a une différence de 12 secondes entre l'une & l'autre. Si on prend un milieu entre ces deux extrêmes, on aura 18 secondes de parallaxe horizontale.

Dans cette dernière observation Mars étoit plus éloigné de la terre qu'il n'étoit dans l'opposition précédente,

& le rapport de ces distances étoit comme 51 à 40. Si on réduit par leur moien la parallaxe de 18 secondes à celle que Mars auroit eu dans l'opposition, on aura la parallaxe horizontale de Mars dans l'opposition de 23 secondes, ce qui s'accorde à une seconde près à celle que nous observâmes deux fois différentes.

Suivant les hipottheses Astronomiques Mars dans la dernière opposition étoit un peu plus éloigné de son Perigée periodique, & par conséquent plus distant de la Terre qu'il n'étoit dans l'opposition de l'année 1672. Si on a égard à cette distance, on trouvera un accord que nous n'aurions osé espérer entre la parallaxe de Mars qui a été observée dernièrement, & celle qui fut déterminée l'an 1672 par M. Cassini, tant par les observations faites à Paris par cette methode, que par la comparaison des observations faites à Paris & à Cayenne; ainsi les autres connoissances que l'on a conclu de cette parallaxe, comme sont la parallaxe horizontale du Soleil, sa distance à la Terre, & la distance des autres Planetes seront les mêmes que celles qui furent déterminées par M. Cassini.

*Observations des Taches dans Mars pour verifier  
sa révolution autour de son axe.*

Dans les mêmes circonstances de la plus petite distance de Mars à la Terre, nous avons observé avec une Lunete de 34 pieds de Campani les Taches de Mars, qui nous ont servi à verifier la révolution autour de son axe, qui suivant la découverte de M. Cassini est d'environ 24<sup>h</sup> 40'.

Les Taches que l'on voit avec des grandes Lunetes sur le disque de cette Planete ne sont pas pour l'ordinaire trop bien terminées, & elles changent souvent de figure non-seulement d'une opposition de Mars avec le Soleil à l'autre, qui est le temps le plus propre pour ces observations, mais elles changent aussi d'un mois à l'autre. Non-obstant ces changemens il ne laisse pas d'y avoir des Ta-

ches d'une assez longue durée pour pouvoir être observées pendant un espace de temps suffisant à déterminer leurs révolutions.

Parmi les différentes Taches que nous avons vû dans Mars l'an 1704, nous en avons remarqué une en forme de bande vers le milieu de son disque à peu près comme une des bandes de Jupiter. (*Fig. 1.*) Elle n'environnoit pas tout le globe de Mars, mais elle étoit interrompue comme il arrive quelquefois aux bandes de Jupiter, & occupoit seulement un peu plus de l'émisphère de Mars; ce que l'on reconnut en observant cette Planete à différentes heures de la même nuit, & aux mêmes heures de différents jours. Cette bande n'étoit pas par tout uniforme; mais environ à 90 degrés de son extrémité précédente dans la révolution de Mars, elle faisoit un coude avec une pointe tournée vers son émisphere Septentrional. C'est cette pointe assez bien terminée contre l'ordinaire des Taches de cette Planete qui nous a servi à vérifier sa révolution.

Nous vîmes la bande dès les premières observations que nous fîmes avec la grande Lunete au mois d'Aouût, lorsque le disque de Mars qui s'approchoit de la terre commençoit à paroître assez grand; cependant nous n'aperçûmes la pointe dont nous venons de parler qu'au mois d'Octobre suivant. Elle arriva au milieu du disque de Mars le 14 d'Octobre à 18<sup>h</sup> 24'. Le 15 elle y arriva à 11<sup>h</sup> 9'.

Le 16 à 7 heures du soir proche des deux poles de la révolution de Mars, on voyoit deux Taches claires (*Fig. 3.*) qui ont été observées plusieurs fois depuis cinquante ans. Outre ces deux Taches claires, on en voyoit une obscure vers le bord Oriental, qui étoit l'extrémité de la bande qui commençoit à entrer dans l'émisphere de Mars exposé à la terre. Le même jour à 9<sup>h</sup> 5' l'extrémité de cette bande avoit déjà passé le milieu de Mars, & la bande se voyoit continuée jusqu'au bord Oriental, (*Fig. 2.*) où l'on voyoit une marque de la Tache adherante à la bande, qui arriva ensuite au milieu de Mars à 11<sup>h</sup> 38'. On continua les jours suivans les

mêmes observations de la bande interrompue, qui n'étoit pas si avancée dans l'émisphère apparent aux mêmes heures que les jours précédens, & nous observâmes aussi que la Tache principale arriva le 17 Octobre au milieu de Mars à  $12^h 18'$ . Par la comparaison de ces observations les retours de la même Tache au milieu de Mars ne paroissent pas précisément égaux, & il y a quelque minute d'heure de différence, ce que nous attribuons à la difficulté de déterminer exactement le temps de son arrivée au milieu, dans lequel on hésite souvent un peu. Mais en comparant l'observation du 14 Octobre avec celle du 17, entre lesquelles il y a trois révolutions, on trouve le retour de la Tache au milieu de l'émisphère apparent de Mars de  $24^h 38'$ .

On connoitra mieux cette période par la comparaison des observations de la Tache plus éloignées entr'elles, comme sont celles que nous fîmes le 22 Novembre, auquel jour après avoir reconnu qu'à  $7^h$  l'extrémité de la bande étoit avancée dans le disque de Mars, nous observâmes que la Tache arriva au milieu à  $11^h 5'$

Si on compare cette dernière observation avec celle qui fut faite le 14 Octobre à  $10^h 24'$ , on trouve entre ces deux observations 39 jours &  $41'$ , qui étant partagez par 38, nombre des révolutions dûes à cette intervalle, donne un jour & 39 minutes pour chacune, à une minute près de celle qui a été déterminée par M. Cassini. Ces périodes sont telles qu'elles résultent des observations immédiates, & sont presque les plus courtes qu'on puisse trouver, à cause que le mouvement que Mars a fait durant cette intervalle n'a pas été considérable. Si de ces périodes apparentes on en vouloit conclure les périodes moyennes, ces dernières se trouveroient un peu plus longues que les apparentes; mais nous négligeons ces équations, aussi-bien que la différence qu'il peut y avoir entre l'arrivée de la Tache au milieu de Mars, lorsque son disque paroissoit rond comme dans l'observation du mois d'Octobre, & l'arrivée de la même Tache au milieu de Mars lorsqu'il



n'étoit plus rond, mais sensiblement ovale, comme dans la dernière observation du 22 Novembre, à cause de sa distance à l'opposite du Soleil.

Nous avons crû qu'il étoit inutile de tenir compte de ces équations, parceque nous n'esperons pas d'arriver à la précision qu'on peut attendre dans cette détermination, à cause des changemens qui sont arrivez aux Taches que nous avons observées. Car la pointe adherante à la bande que nous observâmes pendant plusieurs jours vers le milieu d'Octobre, étoit fort diminuée le 22 Novembre; enforte qu'on ne l'auroit pas jugée la même, si la distance à l'extrémité de la bande qui la précédoit & qui étoit la même que dans les observations précédentes, ne l'avoit pas fait reconnoître. Après le 22 de Novembre nous ne pûmes pas continuer les observations de la Tache pour voir le changement qui lui est arrivé dans la suite, à cause du temps couvert qui dura près d'un mois, après lequel temps Mars étoit trop éloigné de la terre pour pouvoir bien distinguer les Taches; mais les observations faites le mois de Septembre précédent nous donnent lieu de croire qu'il y a eu des changemens considérables: car en prenant pour Epoque des retours de la Tache l'observation du 14 Octobre, & supposant qu'avant cette Epoque ses retours au milieu de Mars soient à peu près égaux à ceux qui l'ont suivie, on trouve que la Tache auroit dû paroître au milieu du disque de Mars depuis le 4 jusqu'au 10 de Septembre à peu près aux mêmes heures que vers le milieu d'Octobre. Cependant parmi les observations que nous fîmes avec soin en ce temps-là à diverses heures de la nuit, on ne vit aucune marque de cette Tache, quoiqu'on distinguât fort bien la bande à laquelle on a remarqué depuis la pointe. Dans le commencement de Septembre, au lieu de cette pointe, nous observâmes au milieu de Mars une autre Tache séparée de la bande vers le Septentrion, & cette Tache avoit disparu lorsqu'on remarqua la pointe; ce qui nous donne lieu de croire que la Tache qui au commencement de Septembre étoit sepa-

rée de la bande, peut avoir eu un mouvement particulier du Septentrion vers la partie meridionale de Mars, par lequel elle s'est approchée à la bande, & y a formé la pointe que nous observâmes vers le milieu d'Octobre, & le 22 de Novembre qu'elle parut diminuée. Ces changemens ont quelque ressemblance à ceux qui ont été observés par M. Cassini dans les Taches de Jupiter, & à ceux mêmes qui s'observent quelquefois dans les Taches du Soleil.

---

## REFLEXIONS

*Sur les observations envoyées à Monsieur le Comte de Pontchartrain par le Pere Laval Professeur Royal d'Hydrographie.*

P A R M. C A S S I N I.

1706.  
23 Mars.

**L**A situation de l'Observatoire de Marseille en vûe de l'horizon de la mer, donne au Pere Laval la commodité d'observer les variations horizontales qu'on attribue communément aux refractions des rayons visuels.

Celles qu'il a faites jusqu'à present étant corrigées par la regle que nous avons donnée à l'occasion des observations faites à la montagne de Nôtre-Dame de la Garde de Toulon, font voir l'une portant l'autre que l'horizon de la mer est éloigné de l'Observatoire de sept petites lieuës, & que l'Observatoire est élevé sur la surface de la mer de 175 pieds.

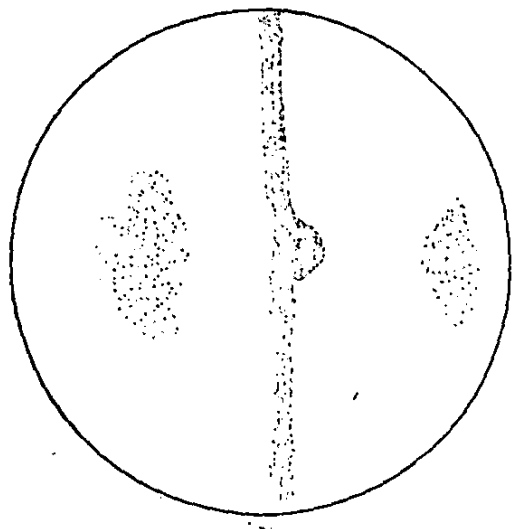
C'est une chose qui meriteroit d'être examinée par le nivellement fait depuis l'Observatoire jusqu'à l'eau de la mer.

Nous avons remarqué que l'horizon apparent de la mer se voit souvent plus bas que l'horizon veritable qui ne se distingue point toujours. Car il y a deçà de l'horizon ve-

Planche 4 .

Fig. 1.<sup>re</sup>

midi



Occi

Sept.

Fig. 2 .

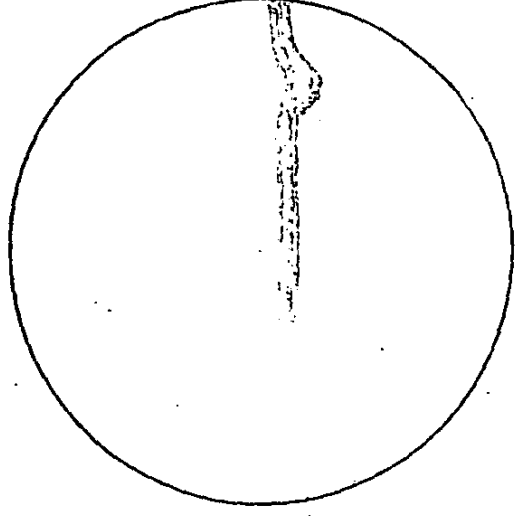
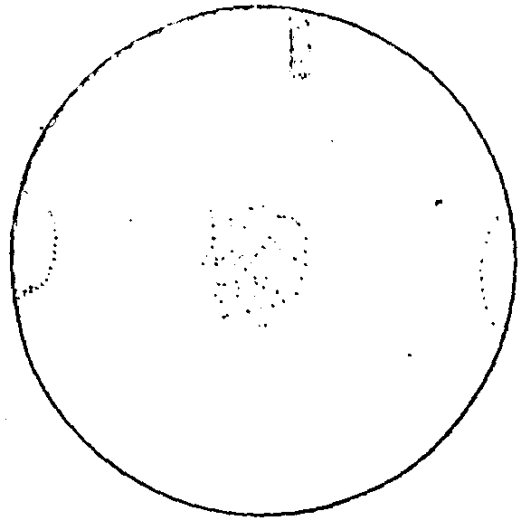


Fig. 3.



ori.