

trois ou quatre pointes , à peu près comme le seroient les jambes de diverses especes de scarabés , auxquelles on auroit ôté la dernière articulation , qui est terminée par deux petits crochets.

Leur dos est élevé par rapport aux côtes , mais arrondi ; les côtes le sont aussi ; ils ont chacun trois ou quatre grands poils. Leur anus est aussi entouré de quatre à cinq poils d'une pareille longueur , mais on n'en voit point sur le ventre.

OBSERVATION

DU PASSAGE DE JUPITER

Proche de l'Etoile qui est dans le front du Scorpion , comparée avec une semblable Observation faite en 1627.

PAR M. MARALDI.

1710.
5. Juillet.

Les Etoiles fixes ont toujours été d'un grand usage pour déterminer la situation des Planetes. Les anciens Astronomes qui n'avoient pas de moïens faciles pour comparer les planetes à l'Ecliptique qui n'est point visible , observoient la trace qu'elles décrivoient par leur mouvement propre à l'égard des Etoiles fixes , & étoient attentifs à remarquer leur passage proche de quelques-uns de ces termes visibles. Nous avons plusieurs de ces Observations avec le nom des Etoiles proche desquelles diverses Planetes ont été observées , aussi-bien que les circonstances des temps dont les plus anciennes sont de près de deux mille ans. Cette méthode de déterminer la situation des planetes est simple & facile , & elle peut avoir servi à découvrir les regles de leurs mouvemens , leurs directions & leur retrogradations avant l'invention des instrumens. Elle est aussi exacte étant exempte des

erreurs auxquelles sont sujettes les déterminations faites par le moïen des armilles qui étoient en usage parmi les Anciens, à cause des difficultez qu'il y avoit non-seulement à les construire exactement, mais à les poser dans leur véritable situation, & du mouvement qu'il falloit leur donner afin qu'elles suivissent celui du premier mobile.

C'est donc avec raison que les Modernes dans le besoin qu'ils ont des observations anciennes pour trouver les regles des mouvemens des Planetes, se fondent sur ces sortes de déterminations & les préfèrent à toutes les autres faites par d'autres méthodes. Elles ont encore cet avantage; qu'on peut rectifier par des observations modernes la situation des Etoiles fixes, & connoître par ce moïen la situation des Planetes à l'égard de l'Ecliptique avec plus de précision que celle qu'on avoit par les observations anciennes; ce qui ne se peut pas faire à l'égard des observations faites par d'autres manières.

Quoique l'Astronomie moderne ait des méthodes de trouver exactement le lieu des Planetes à l'égard de l'Ecliptique sans le secours des Etoiles fixes, nous ne laissons pas de les employer dans cette détermination toutes les fois qu'il s'en présente l'occasion, à cause des commoditez & des avantages que nous y trouvons, & que nous avons indiqué en partie dans les Memoires de l'Academie de 1704.

Vers la fin d'Avril & le commencement de May de cette année 1710, Jupiter aiant passé proche de l'Etoile de la seconde grandeur qui est dans le front du Scorpion, nous avons observé ce passage autant que le temps l'a pû permettre:

Nous commençâmes ces observations le 23 du mois d'Avril lorsque Jupiter étoit environ un demi-degré plus oriental que l'Etoile, proche laquelle il devoit se trouver quatre jours après avec une fort petite différence de latitude Septentrionale; mais les nuages ne nous permirent de le voir que le 29 Avril, quand par son mouvement retrograde il étoit déjà plus occidental, & que la

différence de leurs Ascensions droites étoit de 9 minutes & demi, avec une différence de déclinaison septentrionale de presque quatre minutes. Nonobstant cette distance qu'on détermina par les observations faites par le moyen des fils qui sont au foyer de la lunette, l'Etoile se confondoit encore dans les rayons de Jupiter; de sorte qu'on avoit de la peine à la distinguer à la vûe simple un peu plus à l'Orient; ce qui fait voir avec quel degré de précision on peut avoir ces conjonctions observées à la vûe simple avant l'invention de la lunette. Cette Etoile qui à la vûe paroît simple, étant regardée avec la lunette est composée de deux Etoiles inégales entr'elles & éloignées l'une de l'autre de deux diametres de la plus grande.

Depuis le 29 Avril nous avons continué pendant plusieurs jours les observations en déterminant les différences d'Ascension droite & de déclinaison entre l'Etoile & la Planete, par le moïen des fils qui se croisent à angles de 45 degrez au foyer d'une lunette de 8 pieds montée sur la machine parallatique. Voici le détail d'une de ces observations.

Le 23 Avril l'Etoile fixe qui étoit plus occidentale parcourant un fil, arriva à $11^h 13' 28''$ à la commune intersection de ce fil avec un autre qui lui étoit perpendiculaire, & à $11^h 15' 28''$ Jupiter par son mouvement à l'Occident arriva à ce même fil perpendiculaire; de sorte que la différence du passage entre une Etoile & l'autre fut de 2 minutes de temps, qui donnent 30' de différence d'ascension droite, dont Jupiter étoit plus oriental. L'ascension droite de l'Etoile pour cette année est $337^{\circ} 11' 40''$, donc celle de Jupiter sera $337^{\circ} 41' 40''$. La différence du passage de l'Etoile entre le fil perpendiculaire & un des obliques fut de 17" de temps qui à cette déclinaison donnent 3' 50" d'un grand cercle pour la différence de déclinaison, donc Jupiter étoit plus meridional. La déclinaison meridionale de l'Etoile pour cette année est $18^d 59' 5''$; donc la déclinaison meridionale de Jupiter étoit de $19^d 2' 55''$.

Par

Par la même méthode nous avons déterminé les différences d'ascension droite & de déclinaison, & calculé le lieu de Jupiter par rapport à l'Equinoxial & à l'Ecliptique, comme dans la Table suivante.

	Differences			Ascension droite.	Declinaif. merid.	Longitud.	Latitude Sept.
	d'Asc. dr.	de Declin.					
Le 23 Avril à 11 ^h 15	30 0	3 50	237 41 40	19 2 55 m	29 34 20	1 4 20	
Le 29	10 7 9 30	3 50	237 2 10	18 55 1 m	29 1 0	1 4 40	
Le 30	10 24 16 30	5 20	236 55 10	18 53 45 m	28 54 10	1 5 0	
Le 1 May	10 18 23 48	7 10	236 47 50	18 51 55 m	28 47 0	1 5 10	
Le 3 May	11 22 37 40	10 0	236 34 0	18 49 5 m	28 33 40	1 5 0	
Le 4 May	9 57 45 20	11 40	236 26 20	18 47 25 m	28 26 10	1 5 5	
Le 5 May	10 16 52 30	13 5	236 19 10	18 46 0 m	28 19 10	1 5 2	

En comparant la longitude de Jupiter du 29 Avril avec celle de l'Etoile, qui suivant nos observations est pour cette année en $29^{\circ} 10' 20''$ du Scorpion, on trouve que sa conjonction avec Jupiter est arrivée le 27 Avril, Jupiter ayant $1^{\text{d}} 4' 35''$ de latitude septentrionale, & étant une minute & demi plus septentrional que l'Etoile, qui suivant nos observations a $1^{\circ} 3' 5''$ de latitude septentrionale.

Nous avons une Observation de Jupiter avec la même Etoile faite l'an 1627 par deux differens Astronomes. Maria Cunitia dans son Livre d'Astronomie, intitulé *Urania propitia*, rapporte celle qui fut faite par Elias à Leonibus son mari le 3 & le 6 de Mai de l'an 1627. Le 3 de Mai Gregorien à $3^{\text{h}} 22'$ du matin il trouva Jupiter 18 minutes plus oriental que l'Etoile, & la latitude de Jupiter si approchante de celle de l'Etoile, qu'elle sembloit devoir être cachée dans leurs conjonctions. Après deux jours de tems couvert, le 6 May nouveau stile, à une heure du matin le même Observateur trouva Jupiter plus occidental que l'Etoile du quart de l'ouverture de la lunette avec laquelle il observoit. Cet intervalle donne 3 minutes & demie de difference de longitude, dont celle de Jupiter étoit plus petite. En supposant le lieu de l'Etoile en $27^{\circ} 58' \frac{1}{2}$ du Scorpion avec une latitude septentrionale de $1^{\text{d}} 5'$, il trouva le lieu de Jupiter en $27^{\text{d}} 55' 0''$ avec une latitude septentrionale de $1^{\circ} 3'$. La même observation

Mem. 1710.

R r

fut faite à Leide par Hortensius le 25 Avril vieux stile à onze heures du soir, lequel trouva Jupiter plus occidental que l'étoile de 5 minutes; de sorte que la difference de longitude déterminée par ces deux Observateurs s'accorde à une minute & demie près.

Entre la conjonction de 1627 & celle de cette année, il y a un intervalle de 83 ans moins huit jours. En 83 années le mouvement des Etoiles fixes a été un degré & dix minutes vers l'Orient; c'est-pourquoi la conjonction de cette année qui est arrivée par le mouvement retrograde de Jupiter, a anticipé d'autant le lieu du Zodiaque où arriva la conjonction de 1627.

Jupiter est retourné cette année à peu de minutes près dans le même degré de longitude & dans la même configuration avec le Soleil, que celle qui arriva en pareil jour 5^e May 1627. Voici le fondement de ce retour, avec la maniere facile de connoître la conformité ou la difference des hypothèses avec les observations.

Entre le 5^e May 1627 & le 5^e du même mois 1710 il y a un intervalle de 83 années, parmi lesquelles il y a 20 bissextiles. En 83 années, dont 20 sont bissextiles, le Soleil par son moyen mouvement retourne au même point de l'Ecliptique où il s'étoit trouvé dans l'époque, ayant fait un nombre entier de révolutions moins 5' 35"; Mais à cause du mouvement de l'Apogée qui en 83 ans est de 1^d 25' 25", l'équation du Soleil étant plus grande de deux minutes dans l'observation de cette année, que dans celle de 1627, on aura le vrai lieu du Soleil plus avancé que le moyen de ces deux minutes; les ayant ôtés de 5' 35", retardement du Soleil à l'égard du même point, on aura 3' 35", dont le vrai lieu du Soleil fera moins avancé dans l'Ecliptique le 5^e May de cette année qu'il étoit en pareil jour & pareille heure de l'année 1627.

Pour ce qui est de Jupiter. En 83 années dont 20 sont bissextiles, le moyen mouvement de cet astre outre un nombre de révolutions entieres, est de 4' 20", dont il est plus avancé qu'en 1627, mais le mouvement de l'Apo-

gée qui en 83 années est de deux degrez selon la suite des Signes, fait une variation dans les équations, qui étant de $10' 30''$, fait anticiper d'autant son vrai lieu à l'égard du moien; les ayant ajoutées aux $4' 20''$ qui est l'anticipation du moyen mouvement, on aura $14' 50''$, anticipation totale du lieu de Jupiter dans l'observation de cette année à l'égard du lieu qu'il avoit dans le même jour de l'année 1627.

Dans l'observation du 5^e May 1627 à 10^h heures du soir; le lieu de Jupiter étoit en $27^{\circ} 58' 10''$ du Scorpion, & en pareil jour & heure de cette année 1710 nous l'avons déterminé en $28 19' 10''$ du Scorpion; par les observations l'anticipation est donc dans cet intervalle de $20'$, à cinq minutes près de ce que donnent les hypothèses. Ce qui fait voir, qu'entre les hypothèses & les observations il y a autant de conformité que l'exactitude des observations le peuvent permettre.

Pour ce qui est de la latitude de Jupiter, celle qui résulte des observations de cette année est assez bien représentée par la situation des nœuds & par l'inclinaison que nous avons établie dans les Memoires de l'Académie de 1706: il n'en est pas de même de la variation qui résulte de la comparaison de ces deux observations.

La latitude Septentrionale de l'Etoile, à l'égard de laquelle on détermina la situation de Jupiter, est supposée d'un degré & 5 minutes; mais par nos observations cette latitude se trouva seulement d'un degré & 3 minutes. Suivant le rapport de Maria Cunitia, Jupiter vû avec la Lunette étoit éloigné de l'étoile le 3^e May de 18 minutes vers l'Orient, & insensiblement plus bas; de sorte qu'elle paroïssoit devoir être cachée par Jupiter. Après deux jours de tems couvert, c'est-à-dire le matin du 6 May, lorsque Jupiter avoit passé la conjonction & n'étoit éloigné de l'Etoile vers l'Occident que de 3 minutes, il est remarqué que Jupiter étoit un peu plus bas que l'étoile. Cependant dans le calcul que cette Sçavante donne de cette observation, elle dit que la distance de l'Etoile & de Jupiter

fut trouvée de 3. minutes & demi. Si nous nous arrêtons à la premiere détermination en supposant nôtre latitude de $1^d 3'$, la latitude de Jupiter résultera de 1^d & un peu moins de trois minutes; mais si nous supposons la seconde détermination, la latitude de Jupiter résulte un peu moins d'un degré.

De quelle de ces deux manieres différentes qu'on prenne la latitude de Jupiter, elle ne sçauroit être représentée exactement par les hypothèses ordinaires du mouvement des nœuds; car en supposant la premiere détermination qui lui est plus conforme, il y a entre la détermination & les hypothèses une différence de latitude de plus de deux minutes, lesquels demanderoient dans l'intervalle de 83 ans un mouvement des nœuds de $1^d 53'$; ce qui seroit un degré & un tiers plus grand que celui que nous supposons. Mais il vaut mieux se tenir au mouvement des nœuds établi dans les Memoires de l'Academie de 1706, que de le tirer des observations éloignées seulement de 83 ans, parce qu'une petite erreur dans la latitude dans un si petit intervalle de tems, peut faire une grande différence dans le mouvement des nœuds.

Nous avons comparé par la même méthode deux autres observations faites dans le même degré du Zodiaque & éloignées entr'elles d'un intervalle de 83 années. La premiere est celle que fit Longomontan l'an 1607 le 27 Septembre à $11^h 10'$ aiant trouvé Jupiter en $4^o 10'$ d'Aries. La seconde est celle que nous fîmes l'an 1690 le 26 Septembre, ayant déterminé le lieu de Jupiter en $4^o 5'$ du même Signe. La différence entre ces deux observations n'étant que de $5'$, dont le lieu de Jupiter retarde dans la derniere observation à l'égard de la premiere. Entre une observation & l'autre il y a 83 années moins un jour, parmi lesquelles il y a 21 bissextiles, ce qui fait la même chose que s'il y avoit 83 années précises, dont 20 seroient bissextiles; par conséquent l'anticipation du moyen mouvement est $4' 16''$; mais à cause du mouvement de l'Aphelie de Jupiter la variation de l'Equation

Dans ces deux observations étant soustractive de 12 minutes, fera retarder de 8 minutes le vrai lieu de Jupiter à l'égard de celui qu'il avoit dans l'observation de 1607. Par les observations ce retardement est de 5 minutes, la différence n'est donc que de 3 minutes; ce qui confirme l'accord des hypothèses avec les observations. Nous avons trouvé à peu près le même accord dans la comparaison que nous avons faite de quelques autres observations de Longomontan avec les nôtres. Mais nous avons trouvé une plus grande différence dans l'observation de la Conjonction de Jupiter avec le cœur du Lion faite par M. Botiillaud l'an 1623, & comparée avec une autre que nous fîmes l'an 1706. Par le moïen des fils qui se croisent au foyer de la Lunette le 17 Octobre à trois heures du matin, nous déterminâmes leur différence d'ascension droite & de déclinaison, d'où nous trouvâmes leur conjonction en longitude à deux heures après midi du 17 Octobre, Jupiter étant en $25^{\text{d}} 46' 30''$ du Lion, avec une latitude septentrionale de $0^{\text{d}} 44' 55''$.

Par ces observations & par d'autres faites avant cette conjonction, nous trouvons le lieu de Jupiter pour le 12 Octobre à 3^h après la minuit suivante, en $25^{\text{d}} 4' \frac{1}{2}$ du Lion: M. Botiillaud l'avoit trouvé l'an 1623 le 12 Octobre à 17 heures après midi en $24^{\text{d}} 39' 35''$: la différence est de 24 minutes, au lieu de 9 que donnent les hypothèses. Ce qui donne lieu de croire que l'observation du siècle passé a été faite à la vûë simple, les rayons de Jupiter dont le cœur du Lion étoit proche ayant pû causer cette variation. Il y a des observations exactes, il y en a d'autres qui n'ont pas la même précision. Il ne faut pas prétendre de les représenter toutes également bien par les hypothèses; c'est à la prudence de ceux qui doivent les employer, de distinguer les unes des autres, & faire un choix des meilleures. Outre la facilité qu'il y a dans cette méthode de comparer les observations avec les hypothèses; elle peut servir utilement à diriger ceux qui calculent des Ephemerides.

Au reste ce n'est pas sans sujet qu'on examine avec tant de soin & en tant de manieres differentes les mouvemens des Planetes , & principalement ceux de Jupiter. Outre les connoissances plus précises qu'on tire des mouvemens des Planetes , & qui meritent d'être sçûës , on est encore engagé dans cette recherche par l'utilité qui en résulte ; car il n'est pas possible de perfectionner la théorie des Satellites de Jupiter , qui sont d'un si grand usage dans la Geographie & dans la Navigation , sans connoître avec précision le mouvement de Jupiter , d'où dépend celui de ses Satellites.

R E F L E X I O N S

Sur les Observations du Flux & du Reflux de la Mer, faites à Dunquerque par M. Baert Professeur d'Hydrographie , pendant les années 1701 & 1702.

PAR M. CASSINI le fils.

1710.
12. Juillet.

Les observations du Flux & du Reflux de la Mer étant d'une grande importance pour la sûreté de la Navigation , & pour choisir les tems les plus propres pour entrer dans les Ports de l'Océan ou pour en sortir ; étant d'ailleurs avantageux aux Sciences de connoître si elles ont quelque liaison avec les mouvemens de la Lune , & si on peut trouver quelques regles des variations auxquelles elles sont sujettes. L'Académie Royale des Sciences présenta un Mémoire à Monsieur le Comte de Pontchartrain , pour qu'il lui plût ordonner qu'on fît dans quelques Ports de la France un Journal exact de ces sortes d'observations.

Ce Ministre qui est toujours attentif à ce qui peut contribuer à la perfection des Sciences , donna ordre aux Professeurs d'Hydrographie entretenus par le Roy dans les Ports de l'Océan , d'observer chacun dans leur départ