

gitude, entre l'Observatoire Royal & le Port de Pei sera de $5^h 24' 30''$, ou bien $81^{\circ} 7'$, dont ce lieu de l'Isle de S. Domingue est plus occidental que Paris.

La quantité de cette Eclipsé dans le tems de la plus grande obscuration a été observée ici de 5 doigts 40', & au Port de Pei de 5 doigts 30', ce qui n'est que fort peu éloigné pour une Observation qui n'a pas été faite avec tous les instrumens necessaires pour une grande justesse, & elle peut nous persuader de la bonté des précédentes.

Enfin je remarquerai que la plûpart des Cartes que nous estimons les plus correctes, posent ce lieu de S. Domingue moins éloigné de Paris qu'il ne paroît par cette Observation, d'environ 6 degrés.

O B S E R V A T I O N

*De la conjonction de Jupiter avec le cœur du Lion
arrivée au mois d'Octobre. 1706.*

PAR M. DE LA HIRE.

1706.
18. Dec.

JE ne trouve dans les anciens Memoires d'Astronomie que nous avons entre les mains, que deux Observations de cette conjonction. La premiere fut faite à Athenes l'an 108 de Notre Scigneur le 28 Septembre au matin, comme le rapporte M. Bouïllaud au Liv. 7. Chap. 7. de son Astronomie Philolaïque, ce qu'il avoit tiré d'un Manuscrit de la Bibliotheque du Roy.

Cette Observation porte que Jupiter étoit seulement éloigné du cœur du Lion vers le Septentrion de 3 doigts, & M. Bouïllaud estimant un doit de $2' 30''$, cet éloignement sera de $7' 30''$. Mais il ajoûte que le cœur du Lion étoit alors à $8^{\circ} 40' 54'' \Omega$, & le Pere Riccioli qui rapporte cette même Observation, dit que suivant ses propres Observations des Etoiles fixes, le cœur du Lion devoit être à $8^{\circ} 51' 57'' \Omega$. La difference qu'il y a entre ces deux posi-

tions de cette Etoile, est seulement de $2' 3''$ dont le Pere Riccioli la fait plus avancée. M. Bouïllaud s'étoit servi du Catalogue des Etoiles de Tycho ; mais le Pere Riccioli avoit beaucoup d'observations sur les Etoiles avec le P. Grimaldi.

Mais par mes Tables je trouve le lieu du cœur du Lion au tems de l'Observation d'Athenes à $8^{\circ} 53' 54'' \Omega$, ce qui est $4'$ plus avancé que M. Bouïllaud. La longitude de Ψ étoit donc alors la même que celle de l'Etoile *Regulus* ou le cœur du Lion à $8^{\circ} 53' 54'' \Omega$.

La latitude du cœur du Lion, comme je l'ai déterminée, est de $27' 6'' B$; & la posant invariable, si on l'ajoute aux $7' 30''$ de la distance B de cette étoile à Ψ , on aura sa latitude de $34' 36'' B$ dans le tems de l'Observation. Mais M. Bouïllaud trouve à propos d'ajouter encore un doit à l'Observation de la distance de Ψ à *Regulus*, & par consequent cette latitude seroit de $37' 6''$ Bor.

La seconde Observation d'une semblable conjonction que M. Bouïllaud rapporte aussi dans le 3. Chap. du Liv. 7. de son Astronomie, est de lui-même, en 1623 le 12 Octobre à 17^h à Loudun. Il dit qu'il observa que Ψ étoit plus avancé en longitude de $3'$ que le cœur du Lion, & qu'il en étoit éloigné de $8'$ vers le Septentrion. Il conclut de là la longitude de Ψ au $24^{\circ} 40' 6'' \Omega$ avec sa latitude Boreale de $35'$. Par les Tables des fixes du Pere Riccioli la longitude de Ψ sera au $24^{\circ} 36' 35''$ du Ω . M. Bouïllaud qui n'avoit que 19 ans alors ne rapporte point de quelle maniere il fit cette observation, ni avec quels instrumens, quoique le Pere Riccioli lui fassent dire que c'étoit avec la Lunette.

Par ma position de *Regulus* je trouve que Ψ étoit alors au $24^{\circ} 40' 1'' \Omega$ comme fait M. Bouïllaud. Pour la latitude de Ψ elle auroit été de $35' 6''$ suivant ma latitude de *Regulus*, & à très-peu près comme M. Bouïllaud.

Voici l'observation d'une semblable conjonction de cette Planete que j'ai faite le 17 Octobre 1706 à $4^h 12' 40''$ du matin. Je mesurai avec le micrometre la distance

entre le cœur du Lion & Ψ de $19' 25''$, étoit vers le Septentrion à l'égard de cette étoile, & de plus il étoit dans la ligne droite qui passe par l'étoile marquée *A* dans Bayer & par le cœur du Lion; cependant Ψ me sembloit un peu plus vers l'Occident.

Je trouve par mes Tables que le lieu du cœur du Lion étoit alors au $25^{\circ} 47' 15'' \Omega$. Mais par la position que je viens de marquer, Ψ étoit moins avancé que *Regulus* ou le cœur du Lion selon l'ordre des Signes de $7' 35''$; donc la longitude de Ψ étoit alors à $25^{\circ} 39' 40''$ du Ω .

Mais aussi la distance de Ψ à *Regulus* de $19' 25''$ étant oblique à l'Ecliptique, elle se réduit à $17' 55''$ par sa position entre les étoiles fixes; & comme la latitude de *Regulus* est de $27' 6''$ par mes Tables, on aura la latitude Bor. de Ψ de $45' 1''$.

J'ai calculé par mes Tables le lieu de Ψ tant en longitude qu'en latitude au tems de mon observation, & j'ay trouvé la longitude à $25^{\circ} 40' 11''$: donc la différence n'est que de $31''$ de degré. Pour la latitude tirée du calcul elle est de $46' 21''$ Bor. & l'observée $45' 1'' B$; & par conséquent la différence seroit de $1' 20''$.

Les différences que je viens de trouver entre mon observation & mon calcul ne sont pas considérables; mais comme dans la construction de mes Tables Astronomiques je me suis presque toujours servi des observations des passages par le méridien, que j'estime bien plus sûres, bien plus justes & plus déterminantes que toute autre, surtout à cause de tous les avantages que nous avons tant de la part des instrumens & des horloges, que des connoissances nécessaires pour déterminer leur véritable position en longitude & en latitude; j'ai voulu voir si ces sortes d'observations que j'avois faites aux environs de cette conjonction répondoient à celles dont je m'étois servi, & premièrement pour la position du nœud de Ψ & pour son mouvement: car c'est dans ce point où je suis beaucoup éloigné de M. Bouillaud, comme je le dirai dans la suite.

Le premier passage de Υ par le meridien que j'ai pû observer avant qu'il fût arrivé à son nœud ascendant a été en 1705 le 6^e Mars au soir à $5^h 56' 51''$, & sa vraie hauteur meridienne étoit de $63^{\circ} 50' 25''$.

Je conclus de cette observation que la longitude de Υ étoit alors au $170^{\circ} 25' 10''$ de π , & sa latitude australe de $12' 55''$. Mais par le calcul de mes Tables je trouve pour ce même tems la longitude au $170^{\circ} 23' 45''$ de π , & la latitude australe de $12' 19''$. La difference de longitude entre le calcul & l'observation est de $1' 25''$, & celle de la latitude de $36''$.

Mais le premier passage de Υ par le meridien que je pus observer ensuite après qu'il eût passé par ce même nœud, fut en 1705 le 27 Aoust au matin à $9^h 7' 3''$: sa vraie hauteur meridienne étoit de $63^{\circ} 9' 48''$. Il faut toujours entendre dans ces observations que c'est du centre de cette Planete dont je parle.

Je conclus de cette observation que la longitude de Υ étoit alors à $200^{\circ} 44' 9''$ du \odot , & que sa latitude Boreale étoit de $6' 3''$. Mais par le calcul de mes Tables sa longitude étoit de $200^{\circ} 41' 34''$, & la latitude $6' 47''$ Bor. La difference de longitude entre le calcul & l'observation est donc de $2' 35''$, & celle de la latitude de $44''$.

Quoique la difference de latitude entre le calcul & ces deux observations ne soit que d'une demi-minute ou environ, ce qui n'est pas considerable dans ces sortes de positions, je pourrois pourtant le faire convenir en avançant le nœud un peu plus que je n'ai fait; mais mes anciennes observations ni d'autres plus recentes ne s'y feroient pas accordées. Et c'est cela principalement qui m'a fait conjecturer qu'il y avoit dans le mouvement du nœud des Planetes une irrégularité à peu près semblable à celle que nous connoissons dans celui de la Lune, & comme elle m'a paru sensiblement dans Saturne, laquelle demanderoit une prosthapherefe particuliere. Mais comme je n'ay pas trouvé que dans Υ cette irregularité fût assez sensible pour y avoir égard, je me suis contenté de prendre une

position moïenne entre toutes celles qui m'étoient marquées par mes observations. Cette position ou Epoque a été pour l'année 1700 moins avancée que celle de M. Bouïllaud de plus de 2 degrés. Si j'avois posé le nœud de Υ comme M. Bouïllaud le met, j'aurois trouvé dans les deux observations précédentes une différence de plusieurs minutes entre l'observation & le calcul.

Enfin pour revenir à la conjonction de Υ avec *Regulus*; j'ai crû qu'il ne suffisoit pas d'avoir montré que mes Tables s'accordoient assez bien avec mon observation dans ce point; mais qu'il falloit encore en donner des preuves par quelque passage de cette Planete par le meridien, avec ses vraïes hauteurs meridiennes observées dans le même tems. Voici donc celles que j'ai faites lorsqu'il m'a été possible de l'observer; car je ne puis pas voir Υ au meridien, à moins qu'il ne soit éloigné du Soleil d'environ 30 degrés.

Le 20 Septembre de cette année 1706 avant la conjonction de Υ avec *Regulus*, son centre passa au meridien à 9^h 45' 25" du matin, & sa vraïe hauteur meridienne étoit de 56° 23' 31". Je tire de cette observation la longitude de Υ au 20° 49' 47" du Ω , & sa latitude Boreale de 40' 51". Le calcul de mes Tables me donne pour ce même tems la longitude de cette Planete au 20° 52' 0", & la latitude Bor. de 41' 58". La différence de longitude entre l'observée & le calcul est de 2' 13", & celle de la latitude est de 1' 7".

Le 14 Octobre suivant, & trois jours avant la conjonction de Υ à *Regulus*, j'observai le passage du centre de Υ par le meridien à 8^h 35' 16" du matin, & sa vraïe hauteur meridienne étoit de 55° 1' 8". Je conclus de cette observation que la longitude de Υ étoit alors au 25° 13' 26" du Ω , & que sa latitude étoit Boreale de 45' 33". Le calcul de mes Tables donne sa longitude pour ce tems-là au 25° 12' 11" du Ω , & sa latitude Boreale de 45' 51": donc la différence de longitude entre l'observée & le calcul est de 1' 15", & celle de latitude de 18".

Le 18 du même mois & le jour suivant la conjonction de Υ à *Regulus*, j'observay le passage du centre de Υ par le meridien à $8^h 22' 51''$ du matin, & sa vraie hauteur meridienne de $54^\circ 48' 22''$, d'où je tire par les regles ordinaires le vrai lieu de Υ au $25^\circ 51' 9''$ du Ω avec une latitude Boreale de $45' 47''$. Mais par le calcul de mes Tables je trouve pour ce même tems le vrai lieu de Υ au $25^\circ 51' 12''$ du Ω avec une latitude Boreale de $45' 35''$: donc la difference de longitude entre l'observation & les Tables $3''$, & celle de la latitude de $12''$.

Enfin le 27 suivant j'observay encore le passage du centre de Υ par le meridien à $7^h 53' 57''$ du matin, & sa vraie hauteur meridienne de $54' 23' 7''$. Je conclus de cette observation que Υ étoit alors au $27^\circ 12' 21''$ du Ω , & que sa latitude étoit Boreale de $48' 13''$, & le calcul par mes Tables donne la longitude pour ce même tems de $27. 11' 34''$ du Ω , & la latitude Boreale de $48' 22''$. La difference de longitude entre l'observation & le calcul sera donc de $47''$, & celle de latitude de $9''$.

Les observations que je viens de rapporter en dernier lieu, lesquelles sont comparées avec le calcul, font voir la justesse de mes Tables, & l'on ne doit pas s'étonner si dans celles qui sont proches les unes des autres on y trouve des differences qui passent une minute de degré tantôt excédente & tantôt défailante, ce qu'on doit plutôt attribuer à quelque cause particuliere de l'observation ou des instrumens qu'aux Tables, sur tout pour les Planetes superieures qui vont lentement: car il s'y doit trouver une espeece de progression assez uniforme pour un peu de tems, & à peu près telle que la donne le calcul.

Je pourrois rapporter icy plusieurs causes qui empêchent que les observations ne répondent à l'exactitude & aux soins qu'on y apporte; mais il me suffira de dire à present que pour remedier à cet inconvenient, on doit faire un grand nombre de semblables observations entre lesquelles on prend un milieu.

Dans ce que j'ai dit cy-devant je n'ai point comparé

mon calcul avec l'observation de 508, ni avec celle de 1623, sur lesquelles M. Boüillaud fonde une partie de son système de Jupiter; car il m'a semblé qu'elles ne sçau-roient s'accorder exactement entr'elles, ni avec celles que nous faisons presentement. Ces sortes d'observations sont sujettes à des erreurs très-considerables, n'étant faites pour la plûpart qu'à la vûë simple & sans aucune détermination positive. On ne laisse pas pourtant de s'en servir autant qu'on le peut: quand elles sont fort éloignées de ces tems-cy, parcequ'elles sont utiles pour déterminer à peu près les mouvemens des corps celestes; mais on ne doit pas s'y assujettir par trop, quand elles repugnent aux dernieres qu'on connoît pour très-exactes.

Par exemple, mes Tables me donnent dans le tems de l'observation d'Athenes le lieu de φ plus avancé que l'observation ne demanderoit de près de 8', & la latitude seulement plus petite de trois quarts de minute. Mais pour celles de M. Boüillaud de 1623, elles me donnent la longitude un peu plus de 10' plus avancée que l'observation, & la latitude plus grande de plus de 10', & dans tous ces tems-cy elles s'accordent avec le Ciel.

C'est cette latitude plus grande de 10' qui me rend suspecte l'observation de M. Boüillaud; car mes Tables donnent la latitude dans la même minute que l'observée en 508, & depuis ce tems-là jusqu'à l'observation de M. Boüillaud en 1624 il y a plus de 1100 ans, pendant lesquels le nœud de φ n'a fait que 2 ou 3 degrés, & en 508 au tems de l'observation l'argument de latitude n'étoit que de 27° environ; donc en 1623 l'orbite φ n'avoit pas changé considerablement de sa premiere place, & dans le tems de cette observation φ & la terre se trouvoient encore à peu près dans le même aspect: mais comme le cœur du Ω s'est avancé en 1100 ans de plus de 15 degrés, il faut necessairement que l'argument de latitude soit augmenté de plus de 13 degrés, ce qui doit donner en 1623 une inclinaison à φ beaucoup plus grande qu'elle n'étoit en 508; & par consequent la latitude de φ devoit être beaucoup plus.

plus grande en 1623 qu'en 508 ; cependant l'observation de 508 donne la latitude de Ψ de $34'36''$ ou $37'6''$ comme veut M. Bouïllaud, & son observation de 1623 ne la montre que de $35'6''$, ce qui ne peut pas être ; aussi je l'ay trouvée par mes Tables de 10' plus grande que celle qu'on tire de cette observation.

Enfin M. Bouïllaud finit son septième Livre où il traite des mouvemens de Ψ par une espece d'insulte qu'il fait à Kepler, en donnant le calcul de Ψ pour le tems de l'observation de l'an 508 par les Tables Rudolphines pour faire voir que ces Tables sont fort défectueuses pour cette Planete ; car il dit qu'elles marquent la distance de Ψ à Regulus de plus d'un degré à cause de la latitude, & la longitude par ce même calcul étoit plus grande que l'observée de près de $48'$. Mais je remarque que le peu de différence de latitude entre Regulus & Ψ , n'a pas pû augmenter la distance de $48'$ à plus d'un degré. Il conclut enfin que Kepler n'a pas pû mieux faire ayant été privé de ce secours, c'est-à-dire des deux observations dont il parle.

Cependant comme je suis persuadé de l'exactitude de Kepler, & que s'il n'a pas eu les deux observations de M. Bouïllaud, il en a eu d'autres & plus anciennes & dans le même tems à peu près que celle de 1623, j'entens celles de Tycho que j'estime des plus justes, & dont M. Bouïllaud a eu aussi quelque connoissance ; & quoique je sçusse bien que mes Tables étoient assez éloignées des Rudolphines en quelques endroits, j'ay voulu verifïer le calcul que M. Bouïllaud rapporte tout au long de la position de Ψ dans le tems de l'observation de 508 suivant les Rudolphines.

J'ay trouvé tout d'abord que le calcul de M. Bouïllaud est faux, car il trouve le Soleil moins avancé d'un degré qu'il ne devoit être par ces Tables, ce qui est une erreur assez considerable, & ce qui vient assurément de ce que M. Bouïllaud en calculant n'a pas fait attention que l'année 508 étoit Bissextile, & il l'a calculée comme une année comme, car il lui manque le mouvement du Soleil

pour un jour. Il a fait aussi la même faute pour le calcul de φ qu'il rapporte ensuite. Ces deux fautes ensemble lui auroient encore avancé le lieu de φ de 3' environ. Pour la latitude elle est très-peu éloignée de celle qu'on tire de l'observation.

Pour ce qui est de l'observation de M. Bouillaud de 1623, les Tables Rudolphines s'y accordent assez bien en ce qui regarde la longitude, mais pour la latitude elles s'en écartent à peu près autant que je l'ay trouvé par les miennes; d'où je conclus enfin que M. Bouillaud n'avoit pas bien estimé ou mesuré la distance entre Regulus & φ , & que la grande lumière de φ lui faisoit paroître cette distance beaucoup plus petite qu'elle n'étoit en effet; & c'est une raison qu'il rapporte lui-même dans l'examen qu'il fait de quelques observations.

DIFFERENTES MANIERES INFINIMENT GENERALES

De trouver les Rayons osculateurs de toutes sortes de Courbes, soit qu'on regarde ces Courbes sous la forme de Polygones, ou non.

PAR M. V A R I G N O N.

1706.
18. Decem.
Voyez cy-
dessus la pa-
ge 178.

LA manière dont j'ay cherché le raport des Forces centrales aux Pesantèurs des corps dans le Memoire que je donnay sur cela à l'Academie le 24 Avril dernier *, m'ayant engagé (excepté dans la troisième Solution du Problème par où ce Memoire commence) à considerer les Courbes, non à l'ordinaire sous la forme de Polygones infini-lateres réctilignes, mais comme faites d'elemens veritablement courbes eux-mêmes; je fus obligé d'en chercher les rayons osculateurs dans cette hypothèse, dans laquelle je ne sçais personne qui l'ait encore fait. C'est ce