



ASTRONOMIE.

SUR LE RETOUR D'UNE TACHE de Jupiter.

V. les M. p.
235.

LA révolution de Jupiter sur son axe en 10 heures, moins quelques minutes, a été découverte & déterminée par le mouvement d'une Tache assez considérable que M. Cassini commença d'apercevoir sur le disque de cette Planette en 1665. Il continua de la voir pendant près de 2 ans, & elle lui parut fixe pendant tout ce tems-là, de sorte que & par sa grandeur, & par son adhérence au disque de Jupiter, & par le grand nombre de ses révolutions, elle eut toutes les conditions nécessaires pour donner sûrement le tems de la révolution de Jupiter sur son axe. Sa figure & sa situation par rapport aux Bandes parallèles qui paroissent dans Jupiter, furent très-exactement remarquées.

Elle disparut entièrement en 1667, & ne reparut qu'en 1672, après quoi elle fut visible pendant près de 3. ans; enfin, pour abréger cette histoire, depuis 1665 jusqu'en 1708. elle a paru 8 fois, sa plus longue apparition a été de 3 ans, le plus long intervalle pendant lequel elle ait été invisible, a été de 14, & c'est le dernier de tous, au bout duquel M. Maraldi la revit au mois d'Avril de cette année. Il ne paroît dans tout cela aucune regularité, aucune proportion entre les tems où elle paroît, & ne paroît plus, seulement elle est reguliere en ce que quand elle reparoît, c'est précisément au même endroit du disque de Jupiter où elle devoit être par la révolution de 10 heures, supposé qu'elle fût permanente & fixe, car quoique la dernière fois qu'elle a paru, elle ait été de la.

valeur de 2 heures moins avancée sur le disque de Jupiter qu'elle n'eût dû être par la révolution de 10 heures, cette différence peut n'être comptée pour rien, puisque selon le calcul de M. Maraldi, une erreur d' $\frac{1}{4}$ de seconde dans la révolution de 10 heures, erreur presque absolument inévitable, produira plus de 2 heures $\frac{1}{2}$ en 43 ans., intervalle des deux apparitions de 1665 & de 1708.

Le diamètre apparent de cette Tache est au moins la 17^e partie du diamètre apparent de Jupiter, & par conséquent son diamètre n'est pas d'une moitié entière plus petit que celui de la Terre qui en est la 10^e partie.

La difficulté est de sçavoir si les retours de cette Tache tiennent à quelque chose de connu, soit qu'ils y tiennent comme à une cause, ou simplement comme à une circonstance, qui les accompagne toujours, & si ce Phenomene a rapport à quelqu'autre Phenomene qu'on ait observé dans l'Univers.

Si les retours de la Tache se faisoient toujours ou dans l'Aphelie, ou dans la Perihelie, ou enfin dans quelque autre distance déterminée de Jupiter au Soleil, on pourroit croire qu'elle dépendroit de quelque saison de Jupiter, comme les Néges qui couvrent sur la Terre de grands Pais à la fois, & qui de loin en changeroient l'apparence, dépendent de la saison de l'Hiver. Cependant à considérer la chose d'un peu plus près, les différentes distances de la Terre au Soleil sur l'Excentrique qu'elle parcourt n'ont aucun rapport aux saisons, & l'Aphelie de la Terre qui est presentement en Eté sera un jour en Hiver, sans qu'il arrive d'autre changement. D'ailleurs l'axe de la révolution journaliere de Jupiter est presque perpendiculaire à son Orbite, au lieu que celui de la Terre est considérablement incliné à l'Ecliptique, & delà il suit nécessairement qu'il y a dans Jupiter un Equinoxe perpetuel, & très-peu de variation de saisons. Mais enfin, ce qui décide absolument, M. Maraldi remarque par une suite d'observations de 43 ans, que les retours de la Tache n'ont aucun rapport aux différentes distances de Jupiter au Soleil.

Le Soleil a aussi des Taches, & quoique le Soleil & les Planetes, & par consequent aussi leurs Taches, semblent devoir être d'une nature très-différente, on ne laisse pas d'examiner si elles n'auroient point quelque ressemblance, plutôt que de rien négliger. Nous avons dit dans l'Hist. de 1707* que les Taches qui paroissent en si grande quantité dans le Soleil sont presque toutes dans son Hemisphere meridional. Celle de Jupiter dont il s'agit ici est pareillement dans l'hemisphere meridional de cette Planete, adhérente à une des bandes qu'on y distingue, & même de toutes les Taches différentes de celle-ci qui ont paru en grand nombre dans Jupiter depuis 40 ans, il y en a eu beaucoup plus dans ce même hemisphere que dans l'autre. En general elles ont jusqu'ici des deux côtez. de l'Equateur de Jupiter une Zone d'une certaine largeur qui leur est affectée, & qui s'étend plus vers le midy que vers le Septentrion. Mais d'ailleurs il s'en faut bien que les Taches du Soleil soient aussi durables que celles de Jupiter. On n'en a point vû dans le Soleil depuis 40 ans qui ayent fait plus de 3 révolutions, & celle de Jupiter dont nous parlons en fit plus de 2500 pendant les 3 années qu'elle fut visible.

Ce qu'il y a de plus vrai-semblable, c'est qu'elle dépend de la bande à laquelle elle paroît adhérente. Toutes les Bandes de Jupiter, ainsi que nous l'avons dit dans l'Hist. de 1699*, sont sujettes à de grands changemens; on n'a pas toujours vû la Tache quand sa Bande a paru, mais jamais on n'a vû la Tache sans sa Bande. Ainsi si ces Bandes ont quelque rapport à des Mers qui couvrieroient & découvroient alternativement de grands Pais, tantôt se joindroient, tantôt se sépareroient, la Tache est un Golphe peut-être aussi grand que notre Océan, & ce Golphe immense est quelquefois plein, & quelquefois à sec. Mais n'est-il point trop temeraire de vouloir deviner de si loin? C'est une assez grande gloire pour l'industrie humaine d'appercevoir seulement quelque chose à cette énorme distance.

SUR UN GLOBE CELESTE

CONSTRUIT PAR RAPPORT AU MOUVEMENT
des Etoiles fixes.

Eudoxe, disciple de Platon, ayant conçu de quelle importance étoit pour l'Astronomie la connoissance exacte de la position des Etoiles fixes dans le Ciel, puisqu'on rapportoit tous les mouvemens célestes à ces termes immobiles, en fit une Description, qui depuis servit de fondement au Poëme astronomique, qu'Aratus intitula les *Phenomenes*. La Description d'Eudoxe eut une utilité qu'il n'avoit pas prévûë; elle servit à reconnoître que les Etoiles fixes ne l'étoient point. Hipparque qui vint 200 ans après lui ne les trouva plus dans les positions qu'il avoit déterminées, & par l'examen qu'il fit du changement qui étoit arrivé, il vit que les fixes devoient avoir un mouvement d'Occident en Orient sur les poles de l'Ecliptique, & détermina ce mouvement d'un degré en 100 ans; c'est-à-dire, par exemple, qu'une Etoile qui en un certain tems marqué auroit été placée à l'interfection de l'Equateur & de l'Ecliptique, devoit être au bout de 100 ans plus avancée d'un degré vers l'Orient, placée encore sur l'Ecliptique, mais non-plus sur l'Equateur, puisqu'un mouvement qui se fait sur les poles de l'Ecliptique ne change pas les distances par rapport à ce Cercle, mais seulement par rapport aux Cercles qui ne lui sont pas parallèles.

Cette étoile supposée s'étant avancée vers l'Orient, elle avoit laissé derrière elle à l'Occident l'interfection de l'Equateur & de l'Ecliptique, & par conséquent le Soleil arrivoit à cette interfection & faisoit l'Equinoxe, avant que d'arriver à l'Etoile où s'étoit fait l'Equinoxe 100 ans auparavant. C'est-là ce qu'on appelle l'*anticipation* ou la *precession des Equinoxes*. Hipparque en avoit composé un
Ouvrage.

Environ 350 ans après lui, Ptolomée adopta son hypothèse, mais on a trouvé dans la suite qu'ils faisoient le mouvement des fixes trop lent, & M. Cassini prenant un milieu entre toutes les observations & tous les calculs qu'il en a pû comparer, le détermine à 1 degré en 70 ans. La révolution entiere est donc de 25200 ans.

Dans le système de Copernic, ce mouvement n'est qu'une apparence, & l'on doit avouer que selon la Physique il n'y a guere de vrai-semblance qu'il soit réel, c'est-à-dire, que cette multitude infinie de grands Corps lumineux, qui sont les fixes, suspendus à des distances immenses de la Terre, & apparemment fort inégales entr'elles, ayent tous sans exception un mouvement regulier qui se rapporte à la Terre, ou, ce qui est la même chose, à son Ecliptique, qui n'est faite que pour elle seule. Car pourquoi ne se rapporteroit-il pas aussi-tôt à l'Ecliptique de quelqu'autre Planete, ou, pour dire encore mieux, pourquoi se rapporteroit-il à l'Ecliptique de quelqu'une de nos Planetes? La Terre, & même tout le Tourbillon du Soleil, infiniment plus grand qu'elle, est trop peu de chose dans l'Univers, pour donner le branle à un si prodigieux mouvement.

Les Coperniciens imaginent que l'axe du mouvement journalier de la Terre est toujours incliné de 23 degrés $\frac{1}{2}$ sur le plan de l'Ecliptique, qui est son Orbite autour du Soleil, ou, ce qui est la même chose, que l'axe de l'Equateur de la Terre fait toujours un angle de 23 degrés $\frac{1}{2}$ avec l'axe de l'Ecliptique, qui est nécessairement perpendiculaire au plan de l'Ecliptique. Imaginons ces deux Axes prolongez jusqu'au Ciel des fixes; l'un y déterminera un point qui sera le pole de l'Ecliptique de la Terre, & l'autre un point éloigné de 23 degrés $\frac{1}{2}$, qui sera le pole de notre Equateur. Ces deux poles déterminez donnent nécessairement leurs Cercles qui en sont distans de toutes parts de 90 degrés, & par consequent on sçait par quelles étoiles fixes passent les deux Cercles qui répondent à l'Ecliptique de la Terre, & à son Equateur, & à quel-

Les distances de l'un ou de l'autre font toutes les autres fixes.

On sçait par quelle raison dans le système de Copernic la terre en faisant son cours autour du Soleil doit se mouvoir de sorte que l'axe de son Equateur soit toujours parallèle à lui-même, & nous avons dit dans l'Hist. de 1699* * p. 80. pourquoi la grandeur de l'Orbe annuel n'empêche pas que cet axe ne réponde pendant toute l'année aux deux mêmes points du Ciel, & n'y détermine toujours les mêmes poles. Jusques - là rien ne change ni ne peut changer.

Mais si l'on conçoit que l'axe de l'Equateur de la Terre ne soit pas immobile par rapport à celui de son Ecliptique qui le fera toujours, & qu'il tourne à l'entour en un certain tems, sans néanmoins changer l'angle qu'il fait avec lui, alors il est manifeste que cet axe mobile déterminera toujours successivement dans le Ciel de nouveaux points pour poles de la Terre, que par conséquent l'Equateur de la Terre dans le Ciel changera toujours, & passera par d'autres Etoiles fixes, & que cependant l'Ecliptique de la Terre, dont l'axe sera immobile, ne changera point dans le Ciel, & passera toujours par les mêmes fixes, que même son angle avec l'Equateur demeurera constant, qu'enfin il n'y aura nulle variation dans la position des fixes par rapport à l'Ecliptique, mais seulement par rapport à l'Equateur, ce qui est la même chose que si les fixes avoient réellement un mouvement sur les poles de l'Ecliptique. Il ne faut donc, pour expliquer ce phénomène, que supposer le mouvement circulaire de l'axe de l'Equateur de la Terre autour de l'axe de son Ecliptique, leur angle demeurant le même.

Il est vrai que l'axe de notre Equateur ne peut se mouvoir de cette sorte, sans cesser d'être parallèle à lui-même dans ses différentes situations, quoique le système de Copernic demande qu'il le soit toujours. Mais comme ce mouvement est d'une si grande lenteur qu'il ne va qu'à 51'' par an, un défaut de parallélisme qui n'est que de 51''

distribuées dans toute une année, est nul phisiquement, & par rapport aux effets.

S'il étoit averé que la déclinaison de l'Ecliptique, ou, ce qui est la même chose, son angle avec l'Equateur, changeât, il seroit bien aisé dans cette même hypothèse de rapporter cette variation à ce que l'axe de notre Equateur en tournant autour de celui de l'Ecliptique ne conserveroit pas toujours exactement le même angle avec lui, & il faut convenir que selon la Phisique rien ne seroit plus naturel. Mais jusqu'à present l'Astronomie ne trouve dans l'angle de l'Ecliptique & de l'Equateur aucune variation, qui ne puisse être legitimement rapportée aux erreurs inévitables des operations, si ce n'est que l'on pense, & peut-être seroit-il raisonnable de le penser, que les irrégularitez phisiques des mouvemens célestes devenues peu sensibles de si loin causent en partie ce que nous appellons les erreurs inévitables des operations, & que nous ne devons pas entierement nous prendre à nous-mêmes du manque d'uniformité exacte qui s'y trouve toujours.

On doit donc voir, ainsi que l'on commence à le voir depuis 2000 ans, les poles de l'Equateur décrire en 25200 ans autour de ceux de l'Ecliptique un Cercle dont le rayon soit de 23 degrez $\frac{1}{2}$. Par-consequent les mêmes fixes s'éloignent ou s'approchent continuellement du pole de l'Equateur, & par exemple, l'Etoile nommée aujourd'hui polaire, qui du tems d'Eudoxe en étoit éloignée de 12 degrez, ne l'est presentement que de 2° 18', & ne le sera dans 400 ans que de $\frac{1}{2}$ degré.

La premiere Etoile d'*Aries* qui étoit autrefois à l'interfection de l'Ecliptique & de l'Equateur, en est presentement à 29 degrez vers l'Orient, & presque toute la Constellation d'*Aries* est sortie du signe ou de la 12^e partie du Zodiaque qui porte encore son nom, & le portera toujours. M. Cassini trouve par son hypothèse de 1 degré en 70 ans que cette premiere Etoile d'*Aries* a dû être dans l'interfection de l'Ecliptique & de l'Equateur 330 ans avant

J. C. c'est-à-dire, du tems d'Alexandre le Grand & d'Eudoxe, & qu'elle dût être avancée de 6 degrez 40' du tems d'Antonin, sous lequel vécut Ptolomée, qui lui donne effectivement cette position.

Par tout ce qui a été dit, il est clair qu'un Globe Céleste, où les Constellations ont été placées comme elles l'étoient au tems de sa construction, ne représente plus dans la suite leurs positions véritables, à moins qu'on ne les imagine changées ainsi qu'elles le doivent être selon le tems écoulé. Mais M. Cassini a fait voir à l'Academie un Globe, dont il rend l'usage perpétuel, sans qu'il soit besoin d'y concevoir ni d'y faire aucun changement. Il peut tourner & sur l'axe de l'Equateur, comme font tous les Globes, & sur celui de l'Ecliptique; c'est en cela que consiste la singularité de la construction. On décrit autour du pole de l'Ecliptique le cercle de 23 degrez $\frac{1}{2}$ de rayon; que le pole de l'Equateur doit décrire en 25200 ans, & quand pour une certaine Epoque on a placé le pole de l'Equateur sur ce cercle au point qu'il faut, on l'y arrête fixement, & le Globe ne tourne plus que sur l'axe de l'Equateur pour les opérations ordinaires. Cette légère idée de sa construction suffira pour mettre sur la voie ceux qui en voudroient avoir un pareil. Il est assez agréable de voir d'un seul coup d'œil quel étoit le Ciel de nos Ayeux, ou quel fera celui de notre posterité.

SUR LA COMETE DE 1707.

ET

SUR LES COMETES EN GENERAL.

LA Comete de l'année précédente * qui ne fut aperçue à Paris que le 28 Novembre, & ne put être observée que jusqu'au 25 Decembre, fut aperçue à Bologne par M^{rs} Manfredi & Stancari dès le 25 Novembre, & ob-

1708.

N

V. les M.
P. 323.
V. l'Hist. de
1707 p. 103. &
Lui.

servée par les mêmes Astronomes jusqu'au 17 Janv. 1708. Ils ont envoyé leurs observations à M^{rs} Cassini & Maraldi qui en ont fait un supplément aux leurs, & ont ajouté au cours de la Comete qu'ils ont vû la partie qui a été vûe par ces habiles Correspondans.

* p. 104. &
suiv.

L'Hist. de 1706 * a expliqué l'hipothèse astronomique de M. Cassini sur le mouvement des Cometes, l'Hist. de 1707 commença à en faire l'application à la Comete de la même année, & cette application s'est soutenue avec une assez grande justesse par les observations de Bologne.

La Comete alloit presque directement du Midi au Septentrion, & par conséquent sa *latitude* ou son éloignement de l'Ecliptique augmentoit toujours. Mais sur la fin cette latitude vint à diminuer, c'est-à-dire, que la Comete commençoit à retourner du Septentrion au Midy, & en même tems elle parut aller un peu obliquement de l'Occident vers l'Orient. Delà M. Maraldi conjecture qu'elle pourroit avoir été quelque tems stationnaire à la manière des Planetes, puisqu'elles en imitoit aussi les retrogradations.

* p. 93.

Pour entendre ces irrégularitez de son cours dans le système de M. Cassini, imaginons un Satellite de Jupiter, à qui la Terre voit faire au tour de Jupiter une révolution entiere. Nous avons dit dans l'Hist. de 1707 * que quoique réellement & à l'égard de Jupiter il se meuve toujours d'Occident en Orient, il ne nous paroît avoir cette direction que dans la moitié superieure de son orbite, & que dans la moitié inferieure il nous en paroît avoir une contraire. S'il est direct dans l'une, il est retrograde dans l'autre. Que l'on conçoive la moitié inferieure divisée en arcs égaux, & qu'à toutes ces divisions on tire du centre de la Terre des lignes droites prolongées jusqu'à la moitié superieure, il est visible que les arcs égaux seront vûs sous des angles d'autant plus grands, qu'ils seront plus proches de la perpendiculaire tirée du centre de la Terre au centre de l'Orbite; que par conséquent le Satellite paroitra se mouvoir d'autant plus lentement qu'il s'éloi-

gnera plus de cette ligne, que dans deux points de son cours non consecutifs, & éloignez de quelque intervalle, pris toujours deux à deux, l'un dans la moitié inférieure, l'autre dans la supérieure, il sera sur la même ligne droite tirée de la Terre, ou, ce qui est la même chose, sera rapporté deux fois en une révolution au même point du Ciel, l'une étant directe, & l'autre étant retrograde, que les deux lignes *extrêmes* tirées de la Terre de part & d'autre de la perpendiculaire étant Tangentes de l'Orbite sont les seuls qui ne la rencontrent qu'en un point, ou plutôt qui se confondent sensiblement chacune avec un arc d'une certaine étendue, que par conséquent tant que le Satellite parcourt cet arc, il est toujours rapporté au même point du Ciel, ou, ce qui est la même chose, paroît *stationnaire*, & il faut remarquer que ces deux endroits de l'Orbite étant encore en même tems & ceux où le mouvement apparent est le plus lent, & ceux où le mouvement direct se change en retrograde ou au contraire, il est naturel que l'un de ces deux mouvemens qui se change en l'autre avec lenteur produise en ces deux endroits une immobilité apparente.

Si l'on suppose que la Comete de 1707 fût une Planete, ou, ce qui revient au même, un Satellite de quelque Astre beaucoup plus éloigné de nous que Jupiter, il est aisé de lui appliquer ces idées. Seulement il y faut ajoûter que le plan de son Orbite sera fort incliné au plan de l'Ecliptique, & que l'angle aigu des deux plans sera du côté de l'Orient. Moyennant cela, le Cercle du mouvement de la Comete sera pour nous une Ellipse fort longue, & fort serrée, nous verrons cet Astre se mouvoir en ligne droite tant qu'il sera dans la moitié inférieure de cette Ellipse apparente, mais quand il passera de la moitié inférieure à la supérieure il paroîtra quelque tems immobile ou stationnaire, après quoi la courbure de l'Ellipse étant plus sensible en cet endroit que par-tout ailleurs, ou plutôt ne l'étant qu'en cet endroit, il ne paroîtra plus suivre une même ligne droite, mais en prendre

une autre avec une direction contraire, parce qu'il commencera à être dans la moitié supérieure, & comme l'inclinaison supposée de son orbite sur le plan de l'Ecliptique ne peut être apperçue que dans ce passage, ou ce détour, la Comete aura une direction composée & de celle que lui donne le passage de la moitié inférieure dans la supérieure, & de celle que lui donne l'inclinaison de son Orbite, devenuë sensible.

Quand elle a disparu à cause de son éloignement, qui augmentoit toujours, elle étoit, selon l'hipothèse de M. Cassini, 8 fois plus éloignée de la Terre que quand elle parut à Bologne pour la première fois le 25 Novembre, 3 jours après son Perigée.

A cette occasion M. Cassini a fait plusieurs reflexions sur les Cometes en general. Nous en détacherons ici principalement ce qui appartient à leur Histoire. Il est nécessaire qu'elle soit bien établie, pour pouvoir servir de fondement à un système, si cependant il nous est jamais permis d'aller jusques-là.

1^o. Tout le monde sçait que les Cometes ne sont point assujetties à la direction générale & unique du mouvement qui emporte d'Occident en Orient toutes les Planetes renfermées dans le Tourbillon du Soleil. Elles vont quelquefois d'Orient en Occident comme la seconde de 1702*, & celle de 1706* ; quelquefois elles vont ou du Midi au Septentrion, comme celles de 1472, de 1556, de 1707, ou du Septentrion au Midi, comme celles de 1689, & 1699, & cela assez directement, de sorte qu'elles coupent l'Ecliptique sous de grands angles. On peut comparer celles qui vont d'Orient en Occident à un Nageur qui iroit droit contre le fil de l'eau d'une Riviere, & la remonteroit, & celles qui vont d'un Pole vers l'autre à un Nageur qui traverseroit la Riviere. Ces deux mouvements sont opposez à celui de l'eau, qui ne peut être surmonté que par une assez grande force. Il peut y en avoir un troisième moyen entre ces deux, qui en même tems remonte & traverse; aussi y a-t'il eu une Comete en 1472.

V. l'Hist. de
1702. p. 67.
V. l'Hist. de
1706. p. 104.

dont le cours avoit en même tems les deux sortes d'opposition au mouvement général du Tourbillon.

2°. Quoiqu'il soit plus difficile de remonter une riviere que de la traverser, les Cometes qui vont d'un Pole vers l'autre sont plus rares que celles qui vont d'Orient en Occident.

3°. Si les observations de la Comete de 1472 sont bien sûres, elle parcourut plus de la moitié d'un grand Cercle, & on jugea même qu'elle avoit pû le parcourir entier, parce qu'elle étoit encore assez grande, & avoit un grand mouvement, quand elle se cacha dans les rayons du Soleil. Elle auroit été unique à cet égard. Celle de 1556 fit la moitié d'un grand Cercle, ce qui est rare.

4°. Quand M. Cassini a cherché la parallaxe des Cometes qu'il observoit, il ne leur en a trouvé que 30, 40, ou 45" tout au plus, qu'il n'a pas même pû s'assurer entièrement qui appartenissent à la parallaxe. Cependant on en donne 6 degrez à la Comete de 1472, ce qui la mettroit 6 fois plus proche de la Terre que n'est la Lune. Il est vrai que sa vitesse de près de 40 degrez par jour dans son Perigée, & la grande portion de Cercle qu'elle parcourut, semblent répondre à cette grande proximité de la Terre; mais malgré cela les 6 degrez de parallaxe ne sont pas fort vraisemblables. M. Bianchini en trouva 13' à la seconde Comete de 1702., c'est-à-dire, qu'elle n'auroit été que 5 fois plus éloignée de la Terre que la Lune, & cet éloignement est très-petit par rapport à celui où l'on est obligé de placer les autres Cometes, qui n'ayant que très-peu ou point de parallaxe ne sçauroient être moins éloignées que Mars, la dernière Planete à qui l'on en puisse trouver.

5°. M. Cassini rapporte 6 Cometes depuis l'an 1580., qui après leur premiere apparition ont toujours augmenté de grandeur & de vitesse apparentes, pendant differens tems, dont le plus court a été de 10 jours, & le plus long de 43.

Les reflexions que ces faits peuvent produire, se pre-

sentent si naturellement, qu'il est presque inutile de les exposer ici. Les Cometes ne sont pas des feux qui s'allument subitement, & ne tendent ensuite qu'à s'éteindre, puisqu'il y en a qui augmentent de grandeur pendant des tems considerables. On pourroit peut-être penser de celles-cy, que ce seroient des matieres qui ne se feroient pas d'abord allumées dans toute leur étendue, & dont l'embrasement auroit toujours été en augmentant jusqu'à un certain point, mais pourquoi augmenteroient-elles toujours de vitesse aussi bien que de grandeur, & selon la même raison? La conformité parfaite de ces deux augmentations apparentes marque qu'elles tiennent toutes deux à un même principe, qui ne peut être que le changement de distance; ce même raisonnement a lieu sur la diminution de la grandeur, & celle de la vitesse, qui vont toujours ensemble, & par conséquent les Cometes ne sont pas des productions fortuites & passageres, qui naissent ou périssent, se fortifient ou s'affoiblissent selon qu'il paroît à nos yeux. De plus, il seroit inconcevable que des productions accidentelles formées dans l'étendue du Tourbillon du Soleil, pussent avoir des directions de mouvement contraires à celle de tout ce Tourbillon. Car ne seroient-elles pas indifferentes d'elles-mêmes à toutes sortes de direction, & ne prendroient-elles pas necessairement celle du Liquide où elles floteroient? & quand on supposeroit que par leur formation même, & par la maniere dont elles s'embraseroient, elles auroient une certaine direction de mouvement, comme ces fusées naturelles qu'on voit quelquefois en l'air, elles ne la conserveroient pas long-tems dans un Liquide qui lui resisteroit toujours & par conséquent diminueroit leur vitesse d'instans en instans, jusqu'à ce qu'il l'eût entierement détruite, après quoi il ne leur resteroit que celle de ce Liquide même, qui les emporteroit selon sa direction. La plus grosse Comete n'est qu'un Atome en comparaison de ce fluide immense où elle nage, & le moyen qu'elle s'y conservât une direction de mouvement opposée à la sienne?

Il faut donc que les Cometes soient des Corps aussi anciens que le Monde, des Planetes qui n'auront à la portée de notre vûe qu'une certaine partie de leur cours, ordinairement assez petite. Il seroit commode de la pouvoir placer au-dessus de Saturne, dans une Region, où l'on imagineroit, comme a fait ingenieusement M. Villemot, des Courants irréguliers d'une infinité de directions différentes. Mais quoique la plupart des Cometes, dont les directions sont contraires à celles du Tourbillon, soient assez élevées pour pouvoir être placées où l'on voudra, il y en a cependant quelques-unes qui ne laissent pas cette liberté; la seconde de 1702, par exemple, n'étoit que 5 fois plus élevée que la Lune, & en même tems elle alloit contre le mouvement général du Tourbillon. Toutes les difficultez de la résistance du Milieu reviennent. Quoique la Comete pût avoir par elle-même un mouvement assez fort pour vaincre d'abord celui du Liquide où elle étoit entrée, il ne seroit pas possible que ce mouvement ne s'affoiblît bien-tôt, & cela sans que la grandeur apparente diminuât, & d'autant plus sensiblement que le cours visible de la Comete seroit plus long. Cependant en supposant avec M. Cassini que son mouvement soit égal en lui-même dans tout le tems où nous la voyons, & qu'il n'y ait que la variation de la distance qui en fasse l'inégalité apparente, le calcul s'accorde avec les observations aussi parfaitement qu'on puisse souhaiter, ce qui n'arriveroit pas, si le mouvement avoit une diminution réelle, toujours plus grande, & plus sensible.

On se délivreroit tout d'un coup de tous les embarras qui peuvent naître de ces directions de mouvemens, en supprimant, comme a fait un des plus grands genies de ce siècle, toute cette matiere fluide immense, que l'on imagine communément entre les Planetes, & en les concevant suspenduës dans un Vuide parfait. Mais ce moyen de lever une difficulté pourroit en avoir lui-même de très-grandes. Il nous suffit presentement d'avoir fait sentir une partie de celles que l'on aura à vaincre dans un sistême

M. Newton

104 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE
phifiques des Cometes; c'est en quelque sorte annoncer
par avance la gloire de ceux qui l'entreprendront.

SUR LES TROIS ECLIPSES

DE CETTE ANNEE.

V. les M. p.
179. 182. 185.
403. 405. 407.
409. 410 415.

Les deux Eclipses de Lune du 5 Avril, & du 29 Sep-
tembre ne purent être observées à Paris qu'assez im-
parfaitement. Celle de Soleil du 14 Septembre le fut
mieux.

On sçait combien les Eclipses sont précieuses aux Af-
tronomes, à cause qu'elles donnent immédiatement & par
observation des points déterminez, & certains du mouve-
ment des Planetes, ce qui sert ensuite ou à verifier ou à
corriger tout ce que l'on n'a que par supposition, & en
quelque sorte que par conjecture. Sur-tout l'Eclipse du 29
Septembre devoit être dans des circonstances qui en fai-
soient desirer une observation exacte, préferablement
aux deux autres. Le Soleil & la Lune étoient alors tous
deux vers leurs *moyennes distances*, c'est-à-dire, vers la par-
tie de leurs Cercles Excentriques, qui est également dis-
tante de l'Apogée & du Perigée. Si on suppose que la Terre
se meuve autour du Soleil comme les Planetes, l'Apogée
le Perigée du Soleil deviennent l'Aphélie, & le Perihélie
de la Terre. On a expliqué dans l'Hist. de 1704 * ce que
c'est que l'*Equation* du mouvement des Planetes. Les Af-
tronomes dans la construction de leurs Tables supposent
que cette Equation commence à l'Aphélie d'une Planete,
& y est nulle, aussi-bien qu'au Perihélie où elle finit, &
delà il suit évidemment qu'elle est la plus grande qu'elle
puisse être aux moyennes distances. Si l'on s'est trompé
dans la quantité dont on fait l'Equation, l'erreur ne sera
jamais plus sensible que quand l'Equation est fort grande,
& par conséquent pour verifier les Equations du Soleil &
de la Lune, il étoit avantageux d'avoir une Eclipse où ils
fussent

* p. 65. & 66.

fussent tous deux vers leurs moyennes distances, mais des trois Eclipses celle-là fut justement la plus mal observée à Paris, & tout ce qu'on a pu faire, ç'a été d'y suppléer par les observations que l'on eût d'ailleurs.

M. Cassini a trouvé par sa Methode qu'elle a été dans l'Eclipse du 14 Septembre le chemin de l'ombre de la Lune sur la Terre, comme il l'avoit trouvé dans les Eclipses du 23 Septembre 1699*, & du 12 Mai 1706*. Dans la dernière Eclipse l'ombre a été d'Occident en Orient déclinant vers le Midi, elle a commencé vers la Groënlande, a parcouru ensuite toute l'Europe, & presque toute l'Asie, & a fini vers le Japon ou vers la Tartarie Orientale. Par-là M. Cassini détermine aisément en quels lieux l'Eclipse a été totale, ou de 6 doigts, ou enfin de telle autre phase qu'on voudra. L'ombre a eu une direction de mouvement semblable à celle de l'ombre de 1699, & contraire à celle de l'ombre de 1706. Il est aisé d'en voir la raison par ce qui a été dit dans l'Hist. de 1706. Les ombres de de 1706, & de cette année se seroient croisées en Moscovie.

*V. l'Hist. de 1699. p. 76.

* V. l'Hist. de 1706. p. 116.

SUR LES REFRACTIONS

ON continuë toujourns d'approfondir la matiere des Refractions*, grace aux observations que l'on reçoit du P. Laval.

Du Saint Pilon, qui est un Rocher élevé au-dessus de la Sainte Baume, il a observé la variation apparente de l'Horison de la Mer, & il a trouvé qu'elle étoit comprise entre 56', & 57' 45'', au lieu que cette même variation observée de son Observatoire de Marseille est comprise entre 11' 46'' & 14' 30'', qui sont des limites plus éloignées l'une de l'autre que les premières. Cette experience prouvé ce que nous avons déjà prouvé geometriquement dans l'Hist. de 1707 à l'endroit qui vient d'être cité, que la Refraction qui élève toujourns l'extremité de l'Horison appa-

1708.

○

V. les M. p. 456.

* V. les Hist. de 1706. p. 101. & suiv. & de 1707. p. 89. & suiv.

rent , & l'éleve inégalement en differens tems , l'éleve moins inégalement quand il est observé d'une plus grande hauteur , ou , ce qui revient au même , que les inégalitez de cette élévation sont moins sensibles.

Il est vrai , selon la remarque de M. Cassini le fils , que le P. Laval n'a pas fait une aussi longue suite d'observations sur le S. Pilon qu'à Marseille , & que par - là on pourroit soupçonner qu'il n'a pas eu le tems de s'apercevoir de la plus grande inégalité que les Refractions puissent causer à l'élévation de l'Horizon de la Mer vû du Saint Pilon , mais comme la Geometrie prouve que ce qu'il a trouvé il a du le trouver , on peut assez raisonnablement s'en tenir là , & tout au plus seroit-il permis de croire que l'inégalité peut aller un peu plus loin.

Par les observations du Barometre que le P. Laval a faites sur le Saint Pilon , ainsi que nous l'avons dit cy-dessus* , & par la Methode dont nous y avons parlé , M. Cassini le fils a trouvé que le Saint Pilon doit être élevé de 481 toises sur le niveau de la Mer. Il trouve aussi en supposant le Rayon de la Terre tel qu'il a été déterminé par l'Academie , que de cette hauteur de 481 toises on doit voir dans un milieu uniforme & sans refraction un arc de la circonference de la Terre , qui soit de 58' 57". Cet arc est plus grand , comme il doit l'être , que tous ceux que le P. Laval a observez , & que la refraction diminueoit necessairement en les élevant. On peut remarquer que dans les observations du Saint Pilon il ne s'est point trouvé comme dans celles de Marseille de arcs plus grands que le *veritable* , c'est-à-dire , celui qui seroit vû dans un Milieu sans refraction. La raison que l'Hist. de 1707 a rapportée de cette fausse apparence vûe à Marseille , ne peut convenir à des observations faites à une plus grande distance telle que celle du sommet du Saint Pilon , car on n'y verra plus l'image du Ciel reflechie par la Mer , & cela même confirme ce que M. Cassini avoit pensé.

Le P. Laval a trouvé au Saint Pilon que le Barometre

& le Thermometre ne varioient point, tandis que l'Horizon de la Mer a donné sa plus grande variation, c'est-à-dire, que les refractions n'ont rapport ni a la pesanteur, ni à la chaleur de l'Air, Seulement il a remarqué que lorsqu'elles élevoient le plus l'Horizon, l'air étoit assez serain, & le vent Sud-Oüest foible, & qu'au contraire lorsqu'elles ont laissé paroître l'Horizon le plus bas, il y avoit une brume, & un vent de Nord-Oüest assez frais. Mais on n'en est pas encore à pouvoir seulement établir sur cela des principes d'expérience.

SUR DES TACHES DU SOLEIL.

Pendant plus de la premiere moitié de cette année le Solcil a été sans Taches, & les Astronomes de l'Observatoire n'ont commencé d'en appercevoir que le 11 Août. C'étoit une longue traînée de petites Taches terminée par deux plus grosses, qui étoient éloignées l'une de l'autre à peu près de la 15^e partie du diametre du Soleil. Les deux principales étoient accompagnées de leurs nebulositez, & les petites changeoient de place & de figure d'heure en heure. Le tout étoit déjà fort avancé sur le disque du Soleil au tems de sa premiere apparition, & l'on étoit sûr qu'il ne paroissoit rien les jours précédens. On détermina que la plus Occidentale des deux grosses Taches passoit par le milieu du disque dès le lendemain à 6 heures $\frac{1}{2}$ du matin, & la plus Orientale à 11 heures du soir, & qu'elles avoient sur le globe du Soleil une déclinaison Meridionale de 6 à 7 degrez. On a expliqué dans l'Hist. de 1707* par quelle Methode se font ces déterminations. Ces Taches ne furent vûes que jusqu'au 18.

Selon l'hipothêse de la révolution du Soleil sur son axe en 27 jours $\frac{1}{2}$, les Taches qui avoient passé par le milieu du disque le 12 Août devoient reparoître au bord Oriental le 2 Septembre, si elles avoient à reparoître. On vit effectivement de petites Taches à ce bord là, & ce jour-

* p. 106. & suiv.

là. La plus grosse passa par le milieu du Soleil le 8 à 2 heures après midi, & comme du 12 Août à 6 heures du matin au 8 Septembre à 2 heures après midi, l'intervalle est de 27 jours & 7 à 8 heures, on auroit pû croire que cette Tache étoit la plus Occidentale de celles du mois précédent, dont la révolution étoit un peu plus courte que celle du Soleil, à cause de quelque mouvement particulier; mais quand M. de la Hire vint à la poser sur le globe du Soleil, il lui trouva une déclinaison Meridionale trop petite, Les Astronomes de l'Academie observerent ces Taches jusqu'au 12, & même divers Observateurs les apperçurent encore le 14 pendant l'Eclipse du Soleil.

Le 14 Novembre on apperçut des Taches déjà si avancées sur le disque, que la plus grosse qui étoit aussi la plus Occidentale passa par le milieu du Soleil le 16 à 8 heures du soir. Elle avoit une déclinaison Meridionale de 4 à 5 degrez. On continua de l'observer jusqu'au 18. Par la déclinaison elle auroit pû être la même que celle de Septembre, mais elle ne le pouvoit pas être par la revolution.

Le 24 Novembre il parut vers le bord Oriental deux Taches dont la plus grosse étoit la plus Septentrionale. Elle avoit une déclinaison Meridionale de 6 à 7 degrez, & elle dût passer par le milieu du disque le 29 vers le Midi, Elle pouvoit être la même que celle du mois d'Août, & par la déclinaison parfaitement égale, & par la révolution quoiqu'un peu trop courte de quelques heures, pourvû qu'on lui supposât quelque petit mouvement particulier. De plus les figures convenoient assez.

Le 1 Decembre on a vû encore quelques amas de Taches déjà fort avancez sur le disque, mais le Ciel n'a pas permis, ni que cette observation fût assez exacte, ni qu'on la poursuivît.

*DIVERSES OBSERVATIONS**CELESTES.*

I.

ON a mandé de Clermont en Beauvaisis à M^{rs} Casfini, que le 7 Mai on y avoit vû autour du Soleil une Couronne spacieuse, & parfaitement ronde, qui avoit les couleurs de l'Arc-en-Ciel. Ils'y joignoit une espece de Colonne qui tournoit un peu en rond, & avoit les mêmes couleurs, mais plus foibles. Elle étoit aussi un peu moins large. Le lendemain le même phénomène parut encore, à celâ près qu'au lieu de la Colonne c'étoient deux petites Couronnes qui se joignoient à la grande.

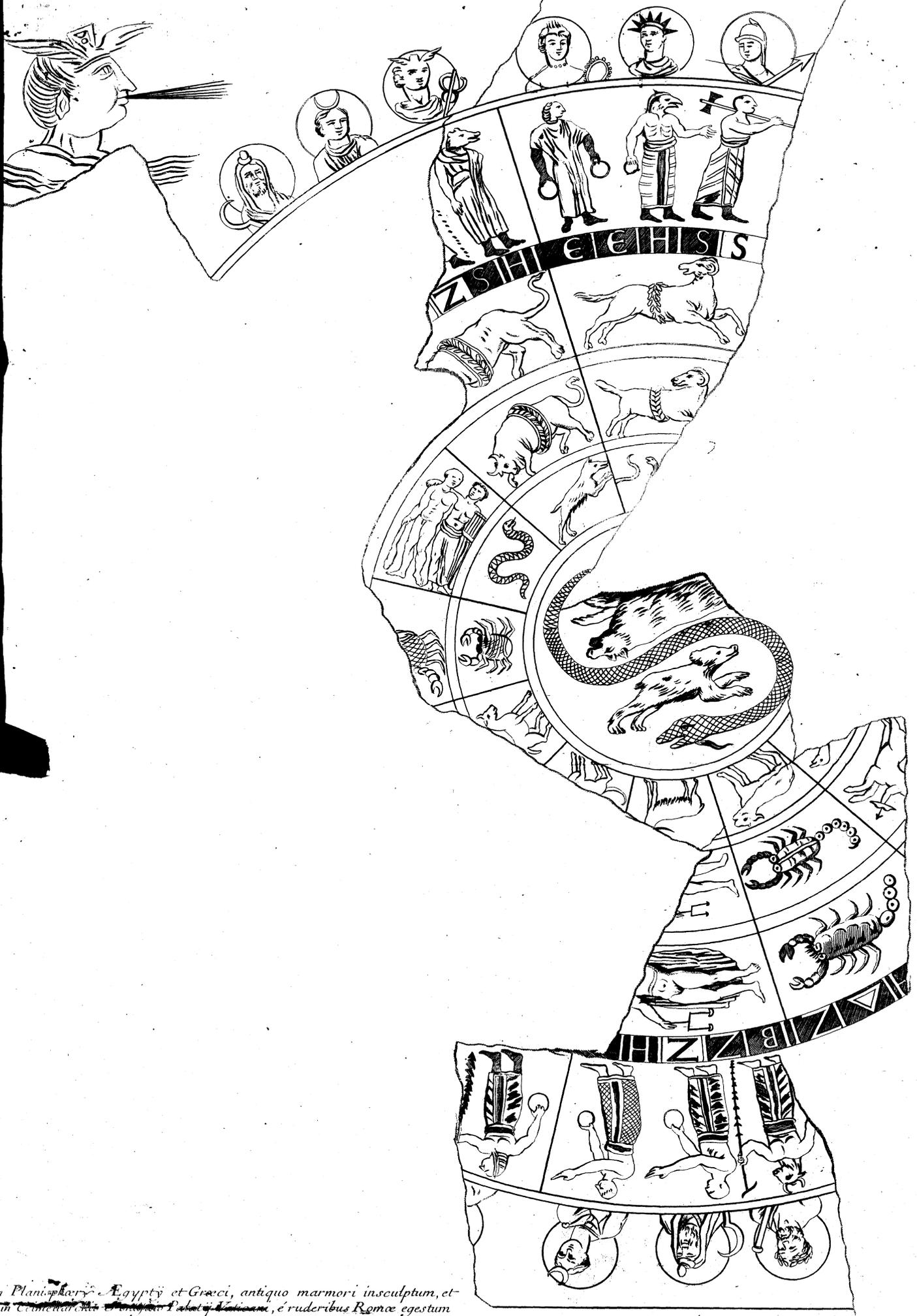
II.

Le 30 Juillet vers le coucher du Soleil il fit un orage assez long, & dans le milieu de sa durée le Ciel s'éclaircit un peu vers le Couchant. Il étoit fort rouge, & entremêlé de nuages épais. M. de la Hire vit alors à l'Orient un Arc-en-Ciel très-bien formé, & qui étoit un demi-cercle parfait, parce que le Soleil étoit à l'Horizon. Cet Arc-en-Ciel n'étoit que d'un rouge assez clair & assez vif, à l'exception d'une petite bande bleuë qui le terminoit en dedans. La partie du Ciel enfermée dans l'Arc étoit aussi d'un rouge assez clair, mais de beaucoup plus foible. Au dehors le Ciel étoit noir, & l'on appercevoit le second Arc-en-Ciel rouge aussi, mais foible comme il doit l'être.

Ce rouge vif du premier Arc, & qui donnoit l'exclusion aux autres couleurs, si ce n'étoit à un peu de bleu, venoit sans doute de la couleur du Couchant, aussi-bien que le rouge de la partie du Ciel comprise dans l'Arc, & il est à remarquer que ce rouge du Couchant ne laissoit pas de produire du bleu, qui est une couleur très-différente. Cette observation n'est considérable, que par

ce qu'elle peut servir à l'examen du Siftême de l'illustre M. Newton, qui sur des experiences très-curieuses, & faites avec une adresse infinie soutient que differens raions du Soleil ont par eux-mêmes une couleur differente déterminée, & inalterable.

Monsieur Bianchini a envoié à l'Academie un Dessin d'un fragment de marbre trouvé a Rome en 1705, où se voit un reste d'un Planisphère céleste Égyptien & Grec, gravé sur la pierre. Il est divisé par des circonferences concentriques, qui le partagent en diverses bandes, toutes divisées en 12 parties égales par des lignes droites dirigées au centre. Dans l'espace circulaire du milieu on voit 3 Constellations, le Dragon & les deux Ourfes, Dans la bande qui suit sont des figures d'Animaux, qui devoient être au nombre de 12, & dont il n'en reste que 4. d'entieres. Les deux bandes suivantes contiennent chacune les 12 Signes du Zodiaque, quelques-uns sont encore entiers. La Balance est portée dans la main d'une figure humaine, & par là on peut conjecturer que ce Planisphère a été fait depuis Auguste; car il paroît par des passages de Virgile & d'Ovide, que de leur tems le Scorpion tenoit encore la place de deux Signes, ou que du moins il n'étoit pas encore si nettement décidé qu'il n'en fût qu'un, & que la Balance fût le Signe suivant. Au-dessus de chaque Signe du Zodiaque, dans une autre bande, il y a 3 figures humaines, dont quelques-uns ont des têtes d'Animaux, & sont des Chimeres Égyptiennes. Le reste du Planisphere est dans le même goût; ce sont, par exemple, les figures des Planetes qui répondent à certaines divisions des Signes du Zodiaque, avec lesquelles il a plû aux anciens Astrologues de leur donner des rapports imaginaires. En général le Planisphere est plus Astrologique qu'Astronomique, & par là il n'est guere du ressort de l'Academie. Ce n'est pas que l'histoire des folies des Hommes ne soit une grande



Planisphaerium Aegyptii et Graeci, antiquo marmori insculptum, et
 hinc in Cancellaria Palatii Apostolici Vaticani, e rudibus Romae egestum
 65.

partie du fâveur , & que malheureusement plusieurs de nos connoiffances ne fe réduifent-là ; mais l'Academie a quelque chofe de mieux à faire.

- N**ous renvoyons aux Memoires .
 L'Observation de l'Eclipe d'Antarés par la Lune, de M. Caffini le fils. V. les M. p. 72.
- L'Extrait & les comparaiſons qu'il a faites des Observations du P. Feuillée aux Indes Occidentales en 1704, 1705 & 1706. V. les M. p. 52.
- L'Eclipe de Venus par la Lune le 23 Fevrier , observée par M^{rs} Caffini, de la Hire, & Maraldi. V. les M. p. 106. 107. & 110.
- L'Extrait fait par M. Caffini le fils des Observations du P. Feuillée en Sardaigne & à Malte. V. les Mem. p. 168.
- L'Observation d'un Cercle lumineux autour du Soleil par M. de la Hire. V. les M. p. 180.
- L'Observation de la Conjonction de Jupiter avec la Lune arrivée le 30 Avril par M. Caffini le fils. p. 195.
- Le paſſage de la Lune par les Pleiades observé par M^{rs} Caffini, Maraldi & de la Hire. p. 297. & 299.

GEOGRAPHIE

- N**ous renvoyons aux Memoires
 La recherche que M. Delisle a faite de la position de l'Isle de Meroë. p. 365.

