C.....

3

10 R

<36623506700018

OBSERVATIONS PHYSIQUES ET MATHEMATIQUES

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE NATURELLE, & à la Perfection de l'Astronomie, & de la Geographie;

Envoyées de Siam à l'Academie Royale des Sciences à Paris, par les Peres Jesuites François qui vont à la Chine en qualité de Mathematiciens du Roy:

AVEC LES REFLEXIONS DE MESSIEURS DE L'ACADEMIE, & quelques Notes du P. GOÜYE, *de la Compagnie de* JESUS.

A PARIS,
Chez la Veuve d'EDME MARTIN, JEAN BOUDOT, & ESTIENNE MARTIN, ruë Saint Jacques, au Soleil d'or.

M. DC. LXXXVIII.
AVEC PRIVILEGE DU ROY.

AU ROY.

IRE,

Les observations des Missionnaires que V. M. a honorez de ses ordres, en les envoyant à la Chine en qua-

lité de ses Mathematiciens, estant des fruits de ses liberalitez, & de sa protection Royale; c'est un tribut qui luy appartient par tant de titres, que j'aurois crû ne pouvoir sans crime la presenter à d'autre qu'à Elle. Ces essay de leurs premiers soins pour la perfection de l'Histoire naturelle, de l'Astronomie & de la Geographie, semble répondre de l'avenir, & donne lieu d'esperer que ces Peres continuant à observer, de concert avec la fameuse Academie Royale des Sciences établie par Vostre Majesté, ils rendront leur travail aussi avantageux à toutes les Nations de l'Europe, que glorieux à vostre Regne. Mais, SIRE, *comme la premiere vûe de Vostre Majesté, en les en-*

voyant aux Indes, n'a esté du gagnant les peuples de ces vastes Contrées à la vraye Foy, ils n'en doivent point avoir d'autres que de porter par tout la connoissance & l'amour du vray Dieu. Aussi seroient-ils peu de fond sur les sciences humaines, s'ils n'avoient appris par l'exemple des Peres des premiers siecles de l'Eglise, & par l'experience des Hommes Apostoliques qui ont esté avant eux à la Chine, qu'elles sont tres-propres, pour ne pas dire presque toûjours necessaires pour y introduire & y faire recevoir les lumieres surnaturelles & divines de l'Evangile, & la science du salut. C'est donc, SIRE, dans ce sentiment, que j'ose supplier en leur nom Vostre Majesté d'agréer ce Re-

cueil, non pas seulement comme des experiences d'une Philosophie profane, qui peuvent estre utiles à la navigation, au commerce, à la seureté & à l'instruction de vos Sujets, mais beaucoup plus encore comme des moyens de procurer la gloire du Roy des Rois, qui établit la vostre d'autant plus solidement, que vous la rapportez plus fidélement à la sienne. Ils auront le mesme soin chaque année, SIRE, *de rendre compte à Vostre Majesté, suivant l'ordre qu'ils en ont reçû, de tout ce qu'ils trouveront, sous des climats si éloignez du nostre, capable de contribuer à sa satisfaction, & à l'avantage de ses Sujets; & je me croiray en mon particulier fort heureux, en*

taschant de secourir leur zele, les occasions de faire connoistre l'attachement respectueux & inviolable, avec lequel je seray toute ma vie,

SIRE,

DE VOSTRE MAJESTE

Le tres-humble, tres-obeïssant, & tres-fidele serviteur & sujet GOUYE, de la Compagnie de JESUS.

Fautes qui ont échappé dans l'Impression.

PAGE 25. *ligne* 23. bronches, *lisez* branches.
Page 26. *ligne* 22. larinx, *lisez* larynx.
ligne 25. arithenoïde, *lisez* arythenoïde.
Page 40. *ligne* 12. une aux lombes, *lisez* cinq aux lombes.
Page 66. *ligne* 9. *& page* 109. *ligne* 30. d'Ilée-Poussonne, *lisez* de Tlée-Poussonne.

OBSERVA-

OBSERVATIONS PHYSIQUES ET MATHEMATIQUES,

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE NATURELLE, & à la Perfection de l'Aſtronomie & de la Geographie.

DESCRIPTION ANATOMIQUE de trois Crocodiles :

Avec les Reflexions de Monſieur du Vernay, de l'Academie Royale des Sciences.

LE Roy de Siam ayant eſté informé par ſon Premier Miniſtre le Seigneur Conſtantin Falcon, du détail du deſſein pour lequel le Roy noſtre Maiſtre nous envoyoit aux

Indes & à la Chine, dont l'Anatomie faisoit une partie considerable, donna ordre sur le champ au Barcalon, de nous faire chercher incessamment tous les animaux inconnus à l'Europe qui se trouvent en son Royaume. On commença par les Crocodiles, comme les plus faciles à trouver à cause du voisinage du Mênam qui baigne le pied des remparts de Louvo, (les Siams donnent le nom de *Mênam* à toutes leurs rivieres) & comme ceux pour qui nous témoignions plus d'empressement. On fit une si grande diligence, que peu de jours aprés on nous en apporta deux vivans malgré la grande secheresse qui les rendoit extrémement rares; le troisiéme nous fut donné mort long-temps aprés.

La maniere de prendre les Crocodiles est icy assez particuliere. Voici comme un des Mandarins, qui eurent le soin de la pesche, nous raconta qu'on s'y prenoit pour les arrester en vie. On tend au travers de la riviere trois ou quatre rangs de gros filets destinez à cét usage; on les place à certaine distance les uns

des autres, afin qu'en cas que le Crocodile enfonce les premiers, il soit arresté par les suivans. Quand il est pris, on le laisse débattre, & on luy laisse épuiser ses forces en de vains efforts, jusqu'à ce que le voyant hors d'état de se débarasser, ils accourent dans leurs balons, & le percent de plusieurs coups dans les endroits les moins dangereux, pour achever de l'affoiblir par la perte de son sang. Aprés l'avoir reduit par ce moyen à ne se pouvoir remuër, ils s'en rendent maistres à l'aise, & commencent par luy serrer fortement la gueule, & avec la mesme corde ils attachent la teste à la queuë, laquelle ils percent & recourbent en arc à ce dessein. Ils ne se contentent pas de cela; pour plus grande seureté, ils luy percent les deux pieds de devant, & les lient ensemble sur le dos, ils en font autant à ceux de derriere. Toutes ces précautions ne sont pas inutiles; s'ils manquoient d'en user de la sorte, cét animal reprendroit bien-tost ses forces, & feroit d'étranges ravages. Il nous fut aisé d'en juger par les efforts qu'un de nos Sujets

faisoit encore plus de trois jours aprés qu'il fut pris, tout épuisé qu'il estoit de forces & de sang, n'ayant rien mangé pendant tout ce temps-là.

Les Siamois nomment le Crocodile *Takaie*, & les Portugais *Lagarto*, ceux-cy ayant eu égard, comme il est probable, à la ressemblance entre le Crocodile & le Lagartiça ou Lezard ; & ceux-là à celle qui se trouve entre le Takaie ou Crocodile, & le Toc-kaie qui est une espece de gros Lezard fort commun dans ce Royaume, dont nous dirons aussi quelque chose dans la suite. En quoy certes & les uns & les autres ont eu grande raison, le Crocodile n'estant, à le bien définir, qu'une espece de gros Lezard monstrueux & amphibie. Venons maintenant à la description.

Le premier que nous dissequasmes, avoit en ligne droite mesurée sur le terrain, dix pieds huit pouces & demy de long. Cette mesme longueur prise suivant la courbure de son dos augmentoit de sept pouces. Dans cét espace la queuë occupoit cinq pieds & demi, la teste &

le cou un peu plus de deux & demy, & le tronc faisoit le reste. Il avoit quatre pieds neuf pouces de tour dans sa plus grande épaisseur. Il s'en faloit seize pouces & demy sur la longueur, & huit pouces neuf lignes sur la grosseur, que le second ne fust aussi grand que le premier. Le troisiéme estoit extrémement jeune, & avoit à peine un pied quatre pouces & demy de long, sur quatre pouces & une ligne de circonference. Revenons au premier, auquel nous nous attacherons principalement, nous contentant de remarquer en passant ce qu'il y aura de particulier dans les autres.

Les jambes de derriere, y compris la cuisse & la patte, avoient deux pieds deux pouces de long, les pattes depuis leur articulation, jusqu'à l'extrémité du plus long des ongles, plus de neuf pouces : elles estoient terminées par quatre doigts, dont trois estoient armez de gros ongles. Le plus grand de ces ongles mesuré suivant sa courbure avoit en dehors un pouce & demy de long, & sept lignes & demie de large par sa base. Le quatriéme

doigt eſtoit ſans ongles, & de figure parfaitement conique, mais en recompenſe il eſtoit couvert d'une peau plus épaiſſe & chagrinée. Ils eſtoient unis par des membranes à peu prés ſemblables à celles qu'on voit aux Canards, mais beaucoup plus épaiſſes: il y avoit quelque difference dans cette union, les deux premiers doigts commençant à s'unir au premier article, & les autres au ſecond. Les jambes de devant qui avoient & les meſmes parties & la meſme conformation que les bras humains tant en dehors qu'en dedans, eſtoient un peu plus courtes que celles de derriere. Les mains dont la paume eſtoit beaucoup plus courte & plus enflée que les pieds, avoient cinq doigts, dont les deux derniers eſtoient deſtituez d'ongles, & de figure conique comme le quatriéme doigt des pieds de derriere.

La teſte eſtoit longue, un peu relevée vers le ſommet, & plate dans le reſte, ſurtout vers l'extrémité des maſchoires: elle eſtoit partout recouverte d'une peau inſeparablement unie au crane & aux maſchoires. Le crane eſtoit raboteux & in-

égal en divers endroits. Sur le milieu du front s'élevoient deux crestes osseuses qui le surpassoient d'environ deux pouces : elles n'en avoient pas tout-à-fait un d'épaisseur. Elles n'estoient pas entierement paralleles, s'éloignant peu à peu l'une de l'autre en montant. A la verité, ces crestes n'estoient pas encore formées dans le petit Crocodile, mais en échange son front avoit la forme d'un écusson, dont la pointe estoit à l'entre-deux des orbites des yeux, qui n'estoient distantes que d'une ligne & demie l'une de l'autre. Dans le centre de l'écusson paroissoit une tache ronde & blanchastre qui poussoit de tous costez des rayons de mesme couleur, comme un petit soleil. L'œil qui estoit fort petit à proportion du reste du corps, dans les grands Crocodiles, & fort gros dans le petit, estoit tellement placé dans son orbite, que la tente des paupieres fermées, longues seulement de quatorze lignes, s'étendoit parallelement à l'ouverture des maschoires. Cette tente avoit plus de sept lignes dans le petit ; ainsi il s'en faut bien que cette partie croisse à proportion

des autres. Et ſi ce que dit Albert, que le Crocodile croiſt juſqu'à la mort, eſt veritable, comme il y a bien de l'apparence, eſtant difficile ſans cela de concevoir comment un animal d'un auſſi petit principe qu'eſt un œuf, peut parvenir quelquefois à la grandeur de 20. & de 25. pieds, ſur tout quand il croiſt auſſi lentement que nous l'avons remarqué dans ce petit dont nous parlons, dans lequel nous n'avons obſervé aucun changement pendant deux mois: ſi, dis-je, il eſt veritable que le Crocodile croiſt juſqu'à la mort, cela ne doit pas s'entendre des yeux; & il faut dire que cette partie ne croiſt plus paſſé un certain temps, ou du moins qu'elle croiſt ſi peu, que cela n'eſt pas ſenſible.

L'œil eſtoit muni d'une double paupiere; l'interne eſtoit repliée dans le grand angle, & ſe mouvant horizontalement de cét angle vers la queuë, couvroit l'œil, ſans luy fermer la vûë: car cette membrane eſtoit tranſparente, & le laiſſoit découvert en ſe mouvant d'un mouvement oppoſé. L'iris qui eſtoit fort grand à pro-

portion du globe de l'œil, estoit d'un gris jaunastre qui s'effaca bien-tost par la mort du Sujet. La conjonctive estoit terminée par un petit anneau de couleur noire, qui regnoit tout autour de l'iris. La prunelle estoit comprise sous deux portions de cercles inégaux qui s'entrecoupoient, dont celuy du costé du nez estoit plus petit que l'autre; & la ligne conduite par les intersections estoit perpendiculaire à celle qu'on imaginoit passer par les deux angles de l'œil. Ces deux portions de cercles se courbant peu à peu tantost plus, tantost moins, faisoient paroistre la prunelle plus ou moins ronde. Le petit angle de l'œil s'étendoit bien au delà du point de l'orbite où les paupieres venoient se réünir, & formoient une espece de sinus fort avancé sous l'oreille, qu'elle rasoit d'une extremité à l'autre: de sorte que l'ouverture totale de l'orbite, y compris ce sinus, sçavoir depuis l'extrémité du petit angle jusqu'à l'extrémité du grand angle, estoit de trois pouces onze lignes.

Au dessus du petit angle paroissoit l'o-

reille qui s'ouvroit de bas en haut, non sans peine, & se refermoit elle-mesme, comme par une vertu de ressort, par le moyen d'une substance cartilagineuse épaisse & solide, qui faisoit un petite courbure, semblable en cela aux ouïes des poissons, quoy-qu'entierement differente dans tout le reste. Cette membrane avoit aussi quelque rapport quant à la figure à une paupiere fermée, ce qui faisoit dire à quelques Siamois ignorans, que cét animal avoit quatre yeux. Elle avoit en ligne droite, sans avoir égard à son inflexion, trois pouces neuf lignes de long.

Le nez qui estoit d'une figure singuliere, estoit placé au milieu de la maschoire superieure, à un doigt de son extrémité : c'estoit une legere protuberance parfaitement ronde & applatie, de deux pouces de diametre, dont la substance estoit noirastre, molle & spongieuse, à peu prés comme dans les chiens & divers autres animaux. Elle estoit percée en dessus de deux ouvertures sigmoïdes, qui formoient les narines, avec un tel artifice, que deux caruncules qui les remplissoient

& les fermoient exactement en s'enflant pendant la systole de la respiration, venant à se retirer en dedans pour ouvrir un passage à l'air pendant la diastole, faisoient paroistre au milieu du nez deux troux, ou pour mieux dire deux canaux cylindriques de huit lignes & demie de diametre, qui descendoient plus d'un pouce & demi avant dans ce qui tient lieu de l'os spongieux, jusqu'à ce qu'ils allassent communiquer à deux autres conduits, qui se reflechissoient & montoient directement vers le cerveau.

Les maschoires paroissoient s'emboister l'une dans l'autre par le moyen de plusieurs apophises qu'elles poussoient de haut en bas, & de bas en haut, & qui trouvoient dans la maschoire opposée des cavitez proportionnées pour les recevoir. Encore que les Siams eussent rompu les dents avec les bambus qu'ils avoient passez dans la gueule de nos Crocodiles; cela n'empescha pas qu'on n'en comptast encore vingt-sept dans la maschoire superieure du plus grand, outre sept ou huit loges vuides. Au costé droit de la maschoire infe-

rieure il y en avoit quinze & une loge vuide : celles du costé gauche, à six prés, avoient esté toutes rompuës. Toutes ces dents estoient canines, épaisses par la base, aiguës & perçantes par la pointe ; toutes de grandeurs inégales & assez petites, excepté dix grands crocs, dont six estoient disposez de cette sorte dans la maschoire inferieure : deux au devant, qui perçant de part en part l'extrémité de la maschoire superieure, montroient leur pointe pardessus ; aussi sortoient-ils trois lignes & demies hors de la gencive, qui estoit si extraordinairement dure, que quand on voulut en déchausser une dent, frappant avec force, on en faisoit sortir le feu avec l'instrument dont on se servoit. Ces crocs avoient à leur base six lignes & demie de diametre. Les deux suivans estoient situez assez prés des deux de devant : ils avoient forcé la maschoire superieure de se retirer, & former par mesme moyen deux cavitez pour les recevoir sans estre percée. Les deux derniers estoient placez au milieu, & se glissoient simplement en dehors le long de la maschoire opposée, aussi-bien

que ceux de la superieure. Les crocs de celle-cy estoient au nombre de quatre dans la partie anterieure à peu prés dans la mesme situation que les quatre premiers de la maschoire inferieure. Les autres dents avoient chacune une cavité qui leur répondoit dans la maschoire opposée, dans laquelle elles entroient, & toutes estoient recourbées en dedans plus ou moins, à proportion de leur grandeur.

On peut aisément juger par la configuration & la disposition de ces parties, si cét animal lasche facilement prise, quand il a saisi sa proye; & c'est apparemment sur ce fondement qu'est établie cette erreur qui a cours icy parmy le peuple, que le Crocodile ne peut plus desserrer les dents, quand il les a fortement appliquées sur quelque sujet; comme si la Nature ne luy avoit donné ce qui fait vivre les autres animaux, je veux dire, la faculté de mordre, que pour le faire mourir de faim.

On a observé dans le Crocodile qui a esté « dissequé à l'Academie, qu'aprés avoir arraché « quelques-unes des dents, il s'est trouvé au fond «

„ de chaque alveole une petite dent qui avec sa ra-
„ cine avoit une ligne & demie de long. Ces peti-
„ tes dents estoient apparemment celles qui de-
„ voient renaistre aprés la perte des grandes, qui
„ n'estoient pas encore tombées à cét animal, par-
„ ce qu'il estoit fort jeune. Car ces petites dents
„ doivent faire supposer que les dents tombent &
„ renaissent au Crocodile, comme à l'homme, & à
„ plusieurs autres animaux, dans lesquels il y a dans
„ chaque alveole un germe avec sa forme & sa fi-
„ gure determinée, non seulement pour les premie-
„ res dents, mais encore pour celles qui doivent re-
„ naistre.

La gueule avoit quinze pouces de long sur huit & demi de travers dans sa plus grande largeur. La distance des deux maschoires dans leur plus grande ouverture estoit de quinze pouces & demi. Le crane entre les deux crestes estoit à l'épreuve du mousquet, le coup qui y fut tiré de quinze pas communs, n'ayant fait que blanchir sur cét endroit : de sorte que la balle glissant seulement vers l'œil gauche, rompit à peine la partie superieure de l'orbite qui estoit un peu relevée.

Au reste, le mouvement des maschoires dont on a parlé si diversement, nous a paru sensible & reciproque dans les mas-

choires des trois Sujets que nous avons disseguez, tant avant qu'aprés la dissection. Le mouvement de la maschoire superieure estoit considerable & facile à observer, & celuy de l'inferieure, quoyque plus obscur, ne laissoit pas d'estre aisé à démesler du mouvement de la superieure.

Le mouvement de la maschoire du Crocodile « n'est pas different de celuy qu'elle a dans les autres « animaux, la structure du crane de cét animal « estant telle, que bien loin que la maschoire superieure en soit separée pour pouvoir estre haussée « ou baissée, le reste du crane demeurant immobile comme au Perroquet; la verité est que toutes les pieces qui la composent, sont fermement « attachées à celle du crane. Toutes les particularitez qui concernent ce mouvement de la maschoire du Crocodile, seront expliquées fort au « long dans la description que l'Academie en donnera. «

Tout le corps estoit d'un brun obscur par dessus, & d'un blanc citronné par dessous, avec de grandes taches de ces deux couleurs posées comme en échiquier aux deux costez. Ces couleurs estoient les mesmes, & avoient la mesme disposi-

tion dans nos trois Sujets ; mais elles estoient moins obscures dans les deux plus jeunes, ce qui les rendoit beaucoup plus beaux à la vûë que le vieux ; car leur peau paroissoit d'un gris citronné sur le dos, & d'une couleur plus gaye.

Depuis les épaules jusqu'à l'extrémité de la queuë (il faut toûjours se souvenir que nous faisons icy principalement la description du plus vieux que nous dissequasmes le premier) il estoit couvert de grandes écailles quarrées, disposées comme par ceintures paralleles au nombre de cinquante-deux, (on en compta jusqu'à cinquante-six dans le petit) celles de la queuë estoient moins épaisses que les autres. Chacune de ces ceintures du costé de la queuë estoit un peu inferieure à celle qui la precedoit, sans que pour cela elles empiétassent les unes sur les autres. Il est bien vray qu'estant jointes par une membrane assez souple, pour peu qu'on les pressast de bas en haut, elles se serroient fortement les unes contre les autres ; de sorte que les inferieures rentroient un peu sous les superieures ; mais ce mouvement n'estoit

stoit pas naturel. Au milieu de chaque ceinture il y avoit quatre protuberances qui devenoient plus élevées à mesure que les ceintures approchoient du bout de la queuë, & qui composant quatre files, dont les deux du milieu estoient plus basses que les deux autres, formoient trois canelures, lesquelles devenoient par consequent plus profondes vers la queuë, & se confondoient en une environ deux pieds au deçà de son extrémité; & de là ces protuberances estant continuées jusqu'au bout, ressembloient à une suite pressée de ces crestes qui se voyent sur le dos de certains poissons. Encore que la peau fust munie d'une cuirasse aussi forte que celle-là, cela ne la rendoit pas neanmoins à l'épreuve du mousquet, comme il parut par l'experience qui en fut faite: car ayant fait tirer dessus de quelques quinze pas, cét animal fut percé de part en part.

Il est vray que l'ayant suspendu le long d'un tronc d'arbre, de sorte que le coup portoit à angles droits, cette disposition n'y contribua pas peu, aussi-bien que

l'endroit où il fut frappé, car la balle avoit pris le defaut des écailles ; ce qui nous fit conjecturer que le mesme coup tiré obliquement, quand cette beste est à terre ou dans l'eau, dans sa situation naturelle, n'auroit fait que glisser sur les écailles de la teste vers la queuë à cause de la disposition des écailles. Car dans le sens contraire la balle trouvant de la resistance dans les écailles qui sont plus hautes vers la teste, pourroit s'ouvrir un passage au travers de la peau. La partie de ces bandes qui estoit sous le ventre, estoit blanchastre, & les écailles de diverses figures, les unes quarrées, les autres hexagones, les autres ovales, & devenoient plus irregulieres vers les clavicules, & autour des épaules. Elles avoient plus de deux lignes d'épaisseur sous le ventre, aussi estoient-elles bien moins dures que sur le dos. Sous la maschoire inferieure elles estoient de figure ovale, assez petites, peu solides, peu pressées & rangées en ligne droite, décroissant toûjours à mesure qu'elles approchoient de l'extrémité de la maschoire. Elles estoient à peu prés de

la mesme forme sous la gorge. Celles de dessus les jambes estoient petites, rangées obliquement les unes sur les autres en forme d'écailles de poisson, ausquelles elles ne ressembloient pas mal ; & celles de dessous encore plus petites que celles-cy, degeneroient sous les pattes dans une espece de chagrin à gros grain. Aux costez du tronc on voyoit encore deux bandes composées d'écailles toutes ovales, lesquelles au lieu de ces protuberances qu'on voyoit sur celles du dos, avoient une bosse au centre, laquelle suivant le grand diametre de l'ovale poussoit deux lignes assez relevées en forme de creste sur l'écaille. La queuë estoit resserrée à son origine, elle faisoit ensuite un large ventre en s'étendant, puis venant peu à peu à se retressir, elle s'applatissoit jusqu'à se terminer en une lame tres-mince & perpendiculaire au sol.

Tout ce que nous avons dit jusqu'ici, ne regarde que l'exterieur du Crocodile ; venons maintenant à la description des parties internes. L'esophage estoit proportionné à la grandeur de la gueule, &

rendoit vraisemblable tout ce qu'on dit de l'avidité incroyable de cette beste furieuse qui devore hommes, poissons, animaux, & generalement tout ce qui tombe sous sa patte. Nous trouvasmes, en luy donnant toute son étenduë, sans le trop forcer, qu'un cylindre de sept pouces quatre lignes de diametre y pouvoit entrer. Le ventricule n'avoit rien que d'ordinaire dans sa figure : il avoit seulement cela de particulier, que son orifice estoit à peine éloigné d'un pouce & demy du pylore, à l'entrée duquel estoit une grosse poche ou bourse parfaitement ronde, dont la membrane propre estoit cartilagineuse aussi-bien que celle du reste du ventricule. Cét appendice pourroit bien tenir lieu d'un double ventricule pour perfectionner par une seconde coction, & mieux disposer à la chilification les alimens que cét animal vorace engloutit, & que le puissant menstruë qui doit estre dans cette partie, dissout en un moment; de sorte qu'ils s'écouleroient par le pylore avant que d'estre suffisamment preparez, si la Nature n'avoit obvié à cét incon-

venient, en formant un receptacle où ils fussent contraints de sejourner quelque temps avant que de sortir.

Dans les intestins qui avoient dix-sept pieds dix pouces de long, on ne distinguoit proprement que le *rectum* par son épaisseur. Il avoit quinze pouces de long; le reste qui faisoit plusieurs contours, & qui estoit fortement attaché aux lombes par le moyen du mesentere, estoit par tout le mesme à quelque diminution prés, qui se remarquoit vers le *rectum*, sans aucune apparence de *cæcum*, ni du reste des divisions. Dans le petit, le *duodenum* un peu au dessous du pylore faisoit un double contour de bas en haut, dont les replis qui se touchoient, estoient unis par une panne de graisse refenduë en trois divers endroits. Il faisoit ensuite un renflement considerable, & on pouvoit au *cæcum* prés distinguer les autres boyaux.

Le foye estoit composé de deux lobes de figure triangulaire, dont le gauche plus petit que le droit, estoit terminé par une pointe tres-fine : la couleur de sa membrane estoit d'un verdastre obscur;

son parenchyme estoit ferme, épais & rougeastre. La vesicule du fiel estoit fort grande, & remplie d'une humeur jaune, & adherante au lobe droit du foye.

La rate qui estoit de figure ovale un peu oblongue, & égale par ses deux extrémitez, avoit quatre pouces & demy de long sur deux pouces dix lignes de largeur. L'ayant fenduë par le milieu, on la trouva parsemée d'une infinité de gros points blanchastres sur un fond rouge obscur. Le pancreas avoit une consistence de graisse ferme & figée, avec une couleur blanche meslée d'une legere teinte d'un rouge fort clair. Il estoit fort épais vers le milieu de sa base, & fort mince aux extrémitez. Outre une longue creste qui regnoit le long de la partie gibbeuse, il estoit refendu, quoy-que peu avant, en quatre endroits, ce qui le faisoit paroistre partagé en quatre feuïlles, dont une notablement plus longue & plus étroite que les autres, estoit attachée suivant sa longueur au reste du parenchyme par une membrane tres-deliée. Chaque petite feuïlle estoit relevée par le milieu, ou,

pour mieux dire, chacune avoit sa petite creste particuliere.

L'aspre-artere estoit un conduit considerable de quatre pouces & deux lignes de circonference, qui se partageoient en deux canaux vers les poumons. Un peu avant le point de partage elle se reflechissoit en haut du costé gauche environ cinq pouces : de là continuant à monter aprés la bifurcation cinq autres pouces, les deux rameaux qui se recourboient tout à coup, & qui faisoient un nouveau repli contigu au premier, descendoient à plomb, & demeurant unis quelque temps, puis venant à se separer, ils s'alloient plonger dans les deux lobes du poumon. Du larinx à la bifurcation on compta quinze pouces, du point de la bifurcation au poumon sept pouces, & presque autant dans la partie qui entroit dans le poumon. Les anneaux du premier demi-pied estoient membraneux par dessous dans la troisiéme partie de leur tour ou environ; & ce defaut de cartilage diminuant dans chaque anneau à proportion de son éloignement du larinx, formoit un triangle

isoscele, dont la pointe extrémement aiguë se trouvoit dans le premier anneau entierement cartilagineux. Au dessous de ce premier demi-pied durant l'espace de dix pouces huit lignes, les cartilages des anneaux estoient parfaitement arrondis & exactement fermez; ensuite dans une étenduë assez grande, un peu plus de la sixiéme partie de ces anneaux redevenoit membraneuse, le reste estoit tout cartilagineux jusqu'à deux pouces quatre lignes avant dans chaque lobe du poumon, où les anneaux finissoient: ce qui restoit n'estant qu'un simple cartilage creusé en canal. De ce canal naissoient dix appendices, en forme de tuyaux forts courts, & gros à passer le petit doigt, ayant chacun, outre l'ouverture directe, plusieurs trous lateraux. Ces tuyaux estoient attachez à angles droits au corps du canal, excepté le premier qui faisoit un angle aigu vers le haut. L'usage de ces tuyaux estoit de distribuer l'air avec égalité dans toute la substance du poumon par des conduits admirablement bien pratiquez; qui le portoient dans de grands sinus de figure

conique, dont les bases communiquoient avec les bouches des tuyaux. Ces sinus estoient d'une contexture admirable, ayant assez de rapport à ces nasses de pescheur qui vont s'étrecissant en pointe : car ils estoient composez de deux sortes de fibres, les unes circulaires & paralleles entre elles, qui devenoient plus petites vers la pointe, & les autres perpendiculaires, qui coupoient les premieres transversalement à angles droits. Les fibres dont le dedans de ces sinus estoit revestu, estoient fort grosses, & tout-à-fait semblables à celles dont les ventricules d'un cœur sont recouverts en dedans. L'ouverture du larinx qui estoit placée dans la partie cave du cartilage tyroïde, estoit presque parallele aux vertebres du cou ; il ne formoit aucun renflement, & paroissoit un canal uni avec le reste de l'aspre-artere.

Dans le Crocodile dissequé à l'Academie l'aspre- «
artere formoit un repli au costé droit avant que de «
se diviser en deux bronches. On voit un sembla- «
ble repli dans l'aspre-artere de l'oiseau appellé «
Cocq-Indien. «

» On a obſervé à l'Academie que les ſeize pre-
» miers anneaux eſtoient membraneux par deſſous
» dans la troiſiéme partie de leur tour, & que ce
» defaut de cartilage diminuoit dans chaque an-
» neau à proportion de ſon éloignement, ainſi qu'il
» eſt remarqué dans cette deſcription.

» Les anneaux ſuivans eſtoient entiers juſqu'au
» poumon. Dans le poumon ces anneaux eſtoient
» interrompus en pluſieurs & differens endroits, de
» meſme qu'à l'homme, & les bronches dans leurs
» dernieres ramifications devenoient preſque mem-
» braneuſes.

» Ces canaux des bronches eſtoient percez de
» tous coſtez par pluſieurs trous qui conduiſoient
» chacun à une poche ou ſinus remplie de pluſieurs
» petites feuïlles membraneuſes qui formoient com-
» me pluſieurs petits murs, laiſſant entre eux des
» intervalles pareils à ceux qui ſe voyent dans le ſe-
» cond ventricule des animaux qui ruminent. Ces
» petits murs eſtoient parſemez de petits vaiſſeaux
» ſanguins, & de pluſieurs fibres charnuës reticu-
» laires.

» Le larinx eſtoit compoſé d'un tyroïde fort lar-
» ge & cricoïde, qui par en haut formoit deux pe-
» tites avances, qui tenoient lieu des cartilages
» nommez arithenoïdes.

» La langue eſtoit une chair ſpongieuſe, épaiſſe & mollaſſe, attachée inſeparablement dans toute ſon étenduë à la maſchoire inferieure, dont elle rempliſſoit

tout le vuide : ce qui a peut-estre donné occasion à M. Thevenot de dire dans ses voyages de Levant, que le Crocodile n'a point de langue. Elle estoit recouverte aussi-bien que le palais, d'une peau jaunastre & raboteuse, avec cette difference que cette peau estoit tenduë sur le palais, lasche & ridée sur la langue. Elle avoit assez loin de sa racine deux glandules, l'une d'un costé, l'autre de l'autre, remplies d'une humeur onctueuse & épaisse, lesquelles avoient chacune son issuë en dehors par un trou anfractueux à passer le petit doigt, pratiqué dans la membrane de la maschoire inferieure, par où elles se déchargeoient apparemment des humeurs superfluës, ainsi que nous le reconnusmes à une couleur noirastre dont ce trou estoit teint en dedans.

On a observé dans le Crocodile dissequé à l'Academie, que l'humeur qui sortoit de ces glandes, « estoit d'un odeur tres-agreable. «

Le cœur estoit de la grandeur de celuy d'un veau, de couleur vermeille, & de figure pyramidale : ses oreillettes estoient

aussi à peu prés de mesme grandeur. La veine-cave avoit trois valvules sigmoïdes : l'artere veineuse, la veine arterieuse, & l'aorte n'avoient chacune que deux valvules, mais qui recompensoient par leur grandeur ce qui leur manquoit en nombre. Nous nous contentasmes de faire ces remarques sur le premier Sujet, la chaleur extraordinaire du climat, où tout se corrompt aisément, ne nous permettant pas de pouvoir examiner sur un seul animal chaque partie dans le dernier détail ; & nous remismes à chercher dans le second le trou ovalaire, & tout ce qui regarde le passage du sang d'un ventricule dans l'autre. Nous trouvasmes donc dans le second, que la veine-cave qui estoit fort large à la sortie du foye, recevoit deux rameaux avant son entrée dans le cœur, & que chaque rameau avoit ses trois valvules sigmoïdes ; que ce double vaisseau estoit le seul qui aboutist au ventricule droit. Le *septum* ouvert en arc à la base du cœur, donnoit un ample passage au sang du ventricule droit au gauche, où il estoit retenu par une grande &

forte valvule, dont la pointe battoit sur un trou anfractueux à passer le petit doigt, ouvert dans le milieu du *septum*. Pour bien comprendre l'usage de ce trou, il faut sçavoir que le ventricule droit formoit vers la pointe du cœur un sac de la grosseur & presque de la longueur du doigt; que le sang qu'il contenoit, & qui s'affaissoit au mouvement de diastole, estoit bien éloigné de pouvoir remonter, comme il eust esté necessaire pour se jetter par la grande ouverture dans le ventricule gauche. Ainsi pour luy faciliter le passage, ou plûtost pour le luy rendre possible, il a falu pratiquer un trou qui donnast dans ce sac. En un mot, comme il tenoit lieu d'un double ventricule, il faloit une double communication avec le ventricule gauche.

Au reste, nous ne pretendons donner cecy que comme une simple conjecture, non plus que les autres reflexions que nous faisons en differentes rencontres: & comme nous laissons la liberté à chacun de les contredire en y opposant les siennes qui pourroient sans peine estre plus

justes ; aussi pouvons-nous exiger avec quelque sorte de justice qu'on nous ajoûte foy dans les choses que nous assurons aprés les avoir observées, non pas en simples Voyageurs, mais en Academiciens ; cette glorieuse qualité jointe à diverses autres raisons nous engageant plûtost de garder un profond silence, que de donner pour certain aucune chose sur laquelle nous souffrissions le moindre doute. Et nous pouvons protester que dans ce point nous allons jusqu'au scrupule : car enfin en user autrement, ce seroit démentir l'exactitude & la sincerité qui regne dans tous les Ouvrages qui sortent chaque jour de cette sçavante Assemblée, sur lesquels la posterité peut compter sans craindre d'estre trompée. Reprenons nôtre Sujet. Le sang avoit deux issuës pour sortir du ventricule gauche par autant de vaisseaux. Le premier estoit l'aorte, dont on distinguoit toutes les divisions. Elle avoit ses deux valvules pour empescher le sang de retomber dans le cœur, Le second vaisseau qui avoit pareil nombre de valvules, & la mesme consistence

que l'aorte, estoit fort ouvert à son origine, & formoit à la sortie du cœur un grand sinus ou reservoir, lequel venant à se retrecir tout à coup, se changeoit dans un canal fort étroit qui portoit le sang necessaire aux poumons pour les nourrir; de sorte que la grande quantité de sang qui sortoit avec impetuosité par le large orifice de cette artere, & qui remplissoit ce reservoir, ne pouvant pas estre contenuë tout à la fois dans un si petit conduit, estoit contrainte de se décharger dans l'aorte, un peu au dessus de la base du cœur, par une ouverture assez considerable, qui avoit sa valvule particuliere.

On a remarqué dans le Crocodile dissequé à « l'Academie, que le cœur avoit deux oreilles fort « amples, dont la droite estoit la plus grande; que « le tronc de la veine-cave inferieure au sortir du « foye, s'ouvroit dans l'oreillette droite aprés avoir « reçû le sang des axillaires, dans lesquelles se dé- « chargent les jugulaires, ainsi il n'y avoit point de « veine-cave superieure: pour les veines du pou- « mon, elles s'ouvroient dans l'oreillette gauche. «

Ces oreilles s'ouvroient chacune dans un ven- « tricule, dont celuy qui répond à l'oreillette droi- «

» te, estoit le plus large : car il occupoit presque
» toute la substance du cœur. Outre ces deux ca-
» vitez ou ventricules qui occupoient principalement
» la partie posterieure du cœur, il y en avoit un
» troisiéme dans la partie anterieure : mais ces trois
» cavitez ne composoient en effet qu'un ventricule,
» parce qu'elles se communiquoient par des ouver-
» tures considerables, la cloison qui les separe, n'e-
» stant pas solide & continuë comme aux autres ani-
» maux, ainsi n'ayant pas le principal usage des ven-
» tricules du cœur, qui est de forcer tout le sang, qui
» du ventricule droit coule dans l'artere du poumon,
» à passer au travers de la substance du poumon, pour
» aller dans le ventricule gauche.

» Les ouvertures qui font la communication de
» ces cavitez, estoient placées vers la base du cœur.
» La cavité qui répondoit à l'oreillette gauche,
» communiquoit avec celle qui répondoit à l'oreil-
» lette droite par une ouverture ovalaire tres-am-
» ple, garnie d'une espece de valvule, ou plûtost
» d'une cloison qui estoit par tout attachée, exce-
» pté dans sa partie inferieure, laissant une petite
» ouverture qui faisoit la communication des ven-
» tricules. Il y avoit à costé une autre ouverture fort
» ample sans aucune valvule, par laquelle la cavité
» qui répond à l'oreillette droite, communiquoit
» avec celle qui est dans la partie anterieure du
» cœur.

» Il sortoit de la base du cœur trois troncs d'ar-
" tere, dont les deux premiers qui composoient
» l'aorte, formoient comme deux crosses, lesquelles
» avant que d'estre tout-à-fait tournées en bas, pro-
duisoient

duisoient les axillaires, d'où naissoient les carotides. «

Ensuite la crosse droite & la gauche descendoient pour se distribuer à toutes les parties du bas ventre : ce qui sera expliqué plus en détail dans la description de l'Academie. Chacun de ces troncs de l'aorte estoit garni à sa sortie du cœur de deux valvules sigmoïdes. Le troisiéme tronc qui naissoit de la base du cœur, estoit celuy de l'artere du poumon. Il avoit aussi deux valvules sigmoïdes, & se partageoit en deux branches, dont l'une alloit au lobe droit du poumon, & l'autre au gauche. Une distribution des vaisseaux du cœur assez semblable à celle-cy, se trouve dans les Tortuës. «

On peut observer par cette structure du cœur & des poumons, que le mouvement de la respiration de ces animaux n'est pas continuel, regulier & periodique, comme dans l'Homme, & generalement dans tous les animaux qui ont deux ventricules separez par une cloison solide & continuë, mais qu'il est fort inégal, pouvant estre interrompu de telle maniere, que les poumons des Grenouilles, des Tortuës & des Salamandres s'enflent quelquefois tout à coup, & demeurent en cét état par une exacte compression de la glotte prés d'un gros quart-d'heure, & qu'ils se desenflent quelquefois entierement & tout à coup, & demeurent tres long-temps en cét état. «

Cette structure du cœur & des poumons fait voir aussi que la circulation du sang qui se fait dans le poumon de ces animaux, est differente de «

„ celle qui se fait dans le poumon de ceux qui ont
„ deux ventricules, où passe le sang de tout le corps,
„ & y est circulé, au lieu qu'il ne passe dans le pou-
„ mon de ces animaux qu'environ le tiers de tout
„ le sang. Et c'est par là qu'on peut expliquer, pour-
„ quoy, quand on a ouvert la poitrine à un chien vi-
„ vant, on voit tout à coup le poumon s'affaisser, &
„ ensuite le mouvement du cœur, & la circulation
„ cesser en peu de temps; ce qui n'arrive point à ces
„ animaux. Car soit que le poumon demeure enflé,
„ où qu'il s'affaisse, la circulation & le mouvement
„ du cœur continuënt & s'entretiennent si bien,
„ qu'on a observé qu'une Tortuë à qui on a décou-
„ vert le poumon, peut vivre encore deux ou trois
„ jours en cét état.

„ Ces observations sembleroient affoiblir l'opi-
„ nion de ceux qui veulent que la cause principale de
„ la vie des animaux dépend de l'action & du mé-
„ lange de l'air avec le sang qui circule dans le pou-
„ mon. Cependant si l'on fait reflexion que la sub-
„ stance du poumon du Crocodile est tout-à-fait
„ semblable à celle du poumon de l'Homme, n'e-
„ stant qu'un assemblage de membranes fines, spon-
„ gieuses & vesiculaires, qui sont arrosées de mille
„ petits vaisseaux sanguins; on aura lieu de croire
„ que la portion la plus delicate de l'air contenuë
„ dans le poumon du Crocodile ou de la Tortuë, se
„ mesle avec le sang dont le poumon estoit arrosé,
„ & que ce mélange est une des principales causes
„ de la liquidité de la chaleur & de la couleur du
„ sang. Car comme ce sang chargé des parties sub-
„ tiles & penetrantes de l'air, revient par la veine

du poumon, & se mesle dans le cœur avec celuy « qui revient par la veine-cave, il y a grande appa- « rence, que du mélange de ces deux sangs il en « resulte quelque qualité nouvelle, à laquelle on « doit attribuer presqué toutes les alterations dont « le sang a besoin pour entretenir la vie des ani- « maux. «

Il y a aussi lieu de croire que le Crocodile se « sert de son poumon pour se soûtenir dans l'eau, « comme la Tortue & la Grenouille, & qu'il luy « tient lieu de la vessie pleine d'air qui se trouve dans « la pluspart des poissons. «

Les reins avoient sept pouces & demy de longueur sur trois & demy de largeur, & un & demy d'épaisseur. Ils estoient placez aux costez des lombes sur des pannes de graisse qui leur servoient d'une couche fort molle. Cette situation avoit obligé la base de se faire gibbe, pour s'accommoder à la courbure des vertebres en cét endroit. Le reste estoit entierement plat, la substance en estoit rougeastre, ferme, & pleine de sinuositez telles qu'on en voit dans le cerveau. La partie superieure estoit composée de plusieurs feuillages, qui avoient beaucoup de rapport pour la figure aux reins humains applatis. L'émulgente un peu avant son

entrée dans le rein, se partageoit en deux rameaux, dont l'un montoit à la partie superieure du mesme rein; l'autre qui se divisoit encore en deux, tendoit en bas, & poussoit des ramifications sensibles dans toutes les parties inferieures. Chacune de ces parties avoit un fort petit bassinet, qui communiquoit avec l'uretere par une ouverture qui paroissoit à l'œil comme un point. Nous suivismes l'uretere jusqu'où il pouvoit aller, & nous trouvâmes qu'il aboutissoit au *rectum*, où il se déchargeoit de ses serositez par une issuë fort large; aussi ne trouva-t-on point de vessie pour les recevoir. Au reste, les excremens de cét animal estoient d'une odeur insupportable: & cela confirme ce que quelques Voyageurs assurent, que cette odeur qui se répand fort loin, fait connoistre à ceux qui passent les rivieres où il y a de ces animaux, qu'il y en a quelqu'un qui a passé depuis peu par là où ils sont, ou qu'il n'en est pas loin. Vers la region des reins nous trouvasmes deux corps glanduleux presque aussi grands que les reins mesmes, mais de figure ovale,

d'une substance molle & blanchastre. On jugea qu'ils devoient estre de quelque usage pour la generation. La verge estoit d'un seul cartilage osseux recourbée en en haut, & fenduë par dessous jusques à la moitié de son épaisseur, de sorte que cette fente formoit une espece d'uretre. Elle estoit terminée par un autre petit cartilage fort souple en forme de *balanus* pointu & recourbé par en bas, sous lequel on trouvoit vers l'extrémité une large ouverture de la profondeur de six lignes, qui faisant un cul de sac ne donnoit aucune entrée en dedans. Aux deux costez de l'*anus* qui estoit l'unique issuë, nous trouvasmes en dedans deux glandules toutes semblables à celles qui estoient sous la maschoire inferieure : elles avoient leur issuë dans l'*anus*; elles contenoient un suc tout semblable, & ne differoient des premieres que par leur grosseur qui estoit au moins double de celles-là; ce qui nous empescha de les prendre pour les *testes*.

Le second Crocodile se trouva tout semblable au premier en ce point; mais

nous ne trouvasmes aucune marque de sexe dans le petit.

Nous comptasmes tout le long de l'épine soixante-deux vertebres, dont elle estoit composée, lesquelles, quoy-qu'unies tres-étroitement, ne laissoient pas d'avoir un jeu suffisant pour donner le moyen à cét animal de se courber en arc à droit & à gauche. Celles du cou estoient soûtenuës par une double fourchette de la figure de celle des chapons : elle estoit simple dans le petit, dont le cou estoit composé de six vertebres, le dos d'onze, les lombes de huit. La premiere vertebre s'articuloit par enarthrose avec le crane, car elle avoit une cavité creusée profondément dans son corps, qui recevoit une apophise de l'os occipital. Cette articulation estoit fortifiée de plusieurs ligamens. De là on peut conclure, que la teste pouvoit avoir son mouvement propre, indépendant de celuy du cou. On compta les costes sur le petit, on en trouva onze vrayes, dont les deux premieres & la derniere devoient passer pour des demi-costes, ne tenant point aux vertebres,

& sept fausses de chaque costé. Les vrayes estoient composées de deux parties unies par synchondrose, dont celle qui estoit attachée au sternon, s'allongeoit à proportion que les costes estoient plus basses; elle estoit aussi bien moins osseuse que l'autre. Le sternon paroissoit estre situé à rebours, ayant à sa partie superieure une maniere de cartilage xiphoïde, qui s'avançoit en une pointe plate vers la gorge, & s'élargissant par les costez couvroit les clavicules à l'endroit où elles estoient attachées au sternon par syndesme. Les clavicules estoient fort larges à leurs extrémitez : elles estoient articulées avec les omoplates de telle sorte, qu'elles laissoient un grand jeu pour faciliter le mouvement à cét animal, qui lorsqu'il marche à terre, balance tout son corps alternativement sur les épaules, comme sur deux centres. Les fausses costes estoient d'un cartilage fort mou, excepté la derniere qui estoit trois fois plus large, & d'une consistence dure & osseuse. Deux os plats & larges par leurs extrémitez, articulez à la partie superieure de l'ilion, à l'endroit où il re-

çoit la teste du *femur*, venoient s'unir par synchondrose au milieu de la plus basse region du ventre. Ils estoient necessaires pour mettre à couvert par leur dureté les parties molles & delicates qui se trouvoient dessous, & qui sans cela auroient couru risque d'estre offensées à tout moment.

» Le squellete du Crocodile de l'Academie est » fort different de celuy-cy, on se contentera de » rapporter les principales differences. Il y avoit, par » exemple, sept vertebres au cou, douze au dos, une » aux lombes, deux à l'*os sacrum*: il y avoit douze » costes, en comprenant tant les vrayes que les fausses. La pluspart de ces costes estoient composées » de trois parties, dont il y en avoit une osseuse articulée avec l'épine; les deux autres estoient encore cartilagineuses dans nostre Sujet, qui estoit » fort jeune.

La maschoire superieure estoit articulée avec l'inferieure par quatre apophises, dont les deux plus petites estoient jointes par des ligamens, & s'appliquoient le long l'une de l'autre, quand la gueule estoit fermée, les deux autres par ginglyme, dont la poulie estoit dans la maschoire superieure.

On n'a point trouvé dans le Crocodile de l'Academie ces deux apophises qu'on dit estre jointes par le moyen des ligamens.

Nous voulusmes encore nous assurer par la voye des muscles, du jeu des deux maschoires, dont nos yeux nous avoient déja pleinement convaincus. Comme ce point nous estoit sur tout recommandé, nous crusmes ne pouvoir le verifier avec trop de soin. Pour y réüssir, on commença par separer les muscles sans y rien rompre. On en distingua six sur le cou, dont les deux plus grands prenoient leur origine à la neuviéme vertebre du dos. La fonction de ces six muscles estoit de lever la maschoire superieure, qui estant fort pesante avoit besoin d'une aussi grande force que celle-là. On en trouva deux autres couchez le long de l'épine dans la capacité du *thorax*, lesquels estoient destinez à rabattre la maschoire superieure, & la fermer : ils naissoient de la cinquiéme vertebre du dos; ils estoient considerables pour leur grandeur, ayant un pied & demy de long, & trois pouces & demy de diame-

tre dans leur plus grande épaisseur. De sorte qu'il ne faut pas s'étonner que cét animal, lorsqu'il a la gueule ouverte, rabatte avec tant de force & de vîtesse la maschoire superieure déja assez disposée à retomber d'elle-mesme par son propre poids. Deux autres muscles attachez aux costez vers les clavicules servoient à ouvrir la maschoire inferieure : ceux-cy estoient fort petits en comparaison de ceux de la superieure; aussi avoient-ils un poids bien plus leger à mouvoir, que les autres, outre que leurs mouvemens estoient bien moins sensibles. Nous fismes jouër tous ces muscles en les tirant les uns aprés les autres, & nous vismes chaque maschoire s'ouvrir & se fermer dans l'ordre que nous avons décrit, tandis que nous tenions l'autre immobile pour ne pas confondre leurs mouvemens. Au reste, il n'y avoit pas sujet d'apprehender aucune illusion. La chose fut trop sensible dans chacun de nos trois Sujets, sur tout dans le petit, où la tendresse des chairs, & la delicatesse des muscles facilitoit leur action, empeschant les tendons & les fibres de se

roidir aussi-tost qu'ils le font dans les grands, dans lesquels au bout de deux jours pouvions-nous à peine dresser à force de bras les maschoires que nous ouvrions au commencement avec autant de facilité que nous voulions. Nous ne parlons point icy de deux doubles muscles qui formoient deux gros renflemens, & qui couvroient à droit & à gauche le ginglyme des deux maschoires. Et parce que ces muscles estoient inserez à l'une & à l'autre autour de leur jointure, cela nous fit juger qu'ils pouvoient bien estre destinez à produire les mouvemens lateraux de la teste : faculté dont leur grosseur qui estoit extraordinaire, les rendoit assurément capables.

Tous les muscles dont on parle icy, sont uniquement destinez à lever ou baisser la teste : ainsi, quandon dit que ceux qui estoient couchez sur le derriere des vertebres du dos & du cou, servoient à lever la maschoire, ce n'est point la maschoire qui se leve, mais toute la partie superieure de la teste, c'est-à-dire, la maschoire superieure & le crane : car les os qui composent ces deux parties, sont fermement attachez les uns aux autres.

Les dents estoient creusées en cone par

la racine ; & leur cavité estoit remplie d'une moële peu molle. Le crane ne faisoit qu'un seul os continué avec la maschoire superieure, sans aucune apparence de suture.

„ Cette remarque confirme que la maschoire su-
„ perieure du Crocodile ne peut estre mobile. Tou-
„ tes les pieces qui composent le crane & la mas-
„ choire superieure du Crocodile, sont fermement
„ engagées les unes dans les autres par des sutures
„ tres-profondes.

La region superieure estoit divisée en dedans par un *septum* fort épais, & extrémement dur, sous lequel on trouva le cerveau à trois pouces de profondeur. Il estoit extraordinairement petit pour un si grand animal, ayant à peine deux pouces de longueur, & sept à huit lignes de largeur. Un petit retrecissement suivi d'un renflement assez considerable, qui diminuoit ensuite, en s'allongeant pour former la moële de l'épine, & qui pouvoit estre pris pour le cervelet, luy donnoit la figure d'une petite gourde allongée.

„ On a observé dans le Crocodile de l'Acade-

mie, que son cerveau est tout semblable à celuy des poissons.

Le peu de consistence qu'il avoit, ne nous permit pas de le dissequer, & d'y observer autre chose que la situation, la figure & la couleur, qui estoit grisastre par dessus, & blanchastre en dedans.

Les nerfs optiques sortoient des deux costez de la partie anterieure du cerveau sans s'unir, comme on l'observe dans les poissons. La petitesse de cette partie dans un animal dont on a toûjours vanté la ruse, confirme ce qu'on a déja remarqué, que le defaut de cervelle est moins une marque de peu d'esprit, que de beaucoup de ferocité.

Le trou de l'oreille estoit grand à fourrer le petit doigt. Outre cette membrane épaisse & cartilagineuse en forme d'ouïe de poisson, de laquelle nous avons déja parlé, il estoit fermé par une membrane seche & delicate, comme un fin parchemin, laquelle estant tenduë sur cét orifice luy servoit de tympan. Nous ne pusmes trouver dans la cavité de ce trou que deux osselets, qui ont quelque rapport

avec ceux qu'on appelle marteau & enclume dans les autres animaux ; encore ne put-on bien remarquer leur situation dans les deux grands, comme on fit dans le petit, la violence des coups qu'il falut donner à diverses reprises pour ouvrir le crane, ayant rompu quelque chose dans la structure de cet organe. Le marteau & l'enclume estoient d'un ouvrage tres-fin. Le premier estoit fort delié, & d'un cartilage osseux : son manche qui ressembloit pour sa figure à un pedicule de feuille d'arbre, long & étroit, avoit un pouce quatre lignes & demie de long. La teste qui estoit toute plate dessus & dessous, avoit & la figure & la grandeur d'une tranche de pepin de poire fendu par le milieu. Il portoit à angles droits sur la partie du manche la plus étroite. L'enclume qui n'estoit autre chose qu'une pyramide courte & creuse d'un cartilage fin & transparent, comme une lame de corne fort mince, estoit composée de trois surfaces presque égales, & d'une base vuide qui estoit posée en dedans sur le tympan, la pointe tournée en bas ; & l'ex-

trémité du manche du marteau estoit appuyée obliquement sur cette pointe. Ces organes estoient trop deliez pour pousser plus avant nos recherches. Au reste, l'enclume du plus grand estoit si legere, que l'ayant placée pour la dessinner, une mouche s'en saisit, l'enleva, & faillit à nous l'emporter.

DESCRIPTION ANATOMIQUE d'un Toc-kaie.

LE TOC-KAIE est une espece de Lezard fort commun dans le Royaume de Siam, deux fois plus gros que les Lezards verts qu'on voit en France. On l'appelle de ce nom à cause de son cri: car cét animal en criant articule tres-distinctement ces deux syllabes *Toc-kaie*, de mesme maniere que nous appellons *cou cou* cét oiseau qui ne sçait chanter que son nom. Encore que le Toc-kaie ait le ton de la voix bas & grave, il crie neanmoins avec tant de force, qu'il se fait quelque-

fois entendre de plus de cent pas, ce qu'il fait ordinairement cinq & six fois, & même jusqu'à dix & douze fois tout de suite; & quelques Siams prennent cela pour une marque du nombre des années qu'ont ces animaux, en quoy sans doute ils n'ont pas raison : car nous avons souvent ouï les mesmes crier tantost un plus petit, tantost un plus grand nombre de fois dans un mesme jour. Cét animal se retire ordinairement sur les arbres, & dans les maisons, ayant une disposition merveilleuse pour courir sur les branches & sur les murailles les plus unies. Il est veneneux, à ce que l'on pretend; & on l'a reconnu par diverses experiences, telle qu'a esté celle dont a esté témoin un de nos Peres, qui nous a dit avoir vû un chat mordu à la teste par un Toc-kaie, auquel cette partie avoit tellement enflé, que sans qu'on le secourut promptement, il en seroit mort infailliblement. Neanmoins le Toc-kaie n'est pas dangereux, & nous sommes encore à voir quelqu'un qui ait ouï dire que personne en ait jamais esté mordu. Celuy que nous dissequasmes, estoit, comme

comme tous les autres, de diverses couleurs par dessus & par dessous. Le dessus estoit couvert d'une peau chagrinée & bigarrée de rouge & de bleu meslez par ondes, avec plusieurs rangs de pointes coniques d'un bleu déchargé, & élevées le long du dos. Le dessous estoit artistement écaillé d'une couleur gris-perle avec plusieurs mouchetures roussastres.

Il avoit un pied six lignes de longueur, dont la queuë en comprenoit prés de la moitié, avec un peu plus de deux pouces & demy de tour dans sa plus grande épaisseur, c'est à dire, vers le bas ventre.

La teste qui estoit de figure triangulaire, avoit à sa base, sçavoir à l'endroit où elle s'unit au cou, quelques dix-huit lignes de largeur, & environ treize d'épaisseur par tout, excepté le milieu, où la maschoire se recourbant un peu, alloit se terminer en une pointe mousse. Le reste du corps gardoit dans toutes ses parties presque les mesmes proportions qu'ont nos Lezards verts dans tous leurs

membres, à la reserve des pieds, lesquels estant faits pour grimper & courir sur des corps lices, devoient avoir une figure singuliere & propre pour cela : aussi la Nature a-t-elle eu soin non seulement d'armer les doigts d'ongles tres-aigus & recourbez ; mais encore de munir chaque doigt d'une membrane large & de figure ovale, & d'y former par dessous avec une delicatesse incroyable, un certain nombre de petits feuillages ou de pellicules paralleles entre elles, & perpendiculaires à la membrane du pied, par le moyen desquelles ils ont une facilité merveilleuse de s'attacher aux corps les plus polis. L'œil de cét animal est fort grand à proportion des autres parties. La prunelle dont la figure estoit la mesme que dans le Crocodile, paroissoit par une ouverture de quatre lignes & demie fort avancée hors de son orbite, de telle sorte que les yeux luy sortoient à moitié hors de la teste, ce qui est ordinaire à ces animaux. A un bon doigt des yeux en tirant vers la queuë, une cavité ovale & assez profonde formoit l'oreille, dont le diametre n'estoit

gueres que la moitié de celuy de l'œil.

Quand nous l'eusmes ouvert, nous découvrismes d'abord le cœur au milieu du *thorax* entre les jambes de devant. Il estoit enveloppé d'une membrane ou pericarde vuide & sans eau, lequel estoit attaché aux deux costez en montant obliquement, & formoit un canal pour donner passage à la trachée-artere sous le cœur. Au dessous immediatement estoit placé le poumon partagé en deux lobes vers le milieu du corps; & de la base du cœur partoit le foye, qui passant entre les poumons s'alloit attacher bien plus bas par son lobe gauche au costé gauche, & couvroit toute la partie superieure de l'estomac, de la base de l'un & l'autre lobe qui luy formoient une cavité proportionnée en cét endroit. Le *thorax* estoit separé du bas-ventre par un diaphragme membraneux, qui apparemment ne contribuoit pas peu par son mouvement à la dilatation du poumon, & à former par consequent la voix extraordinaire avec laquelle cét animal se fait entendre de si loin. Son estomac estoit fort long, il

avoit bien deux pouces & dix lignes en cette dimension : il devenoit cartilagineux quelques six lignes au dessus du pylore ; la substance en estoit fort blanche ; celle du *duodenum* paroissoit rougeastre : du pylore au *cæcum* les intestins avoient sept pouces dix lignes de long, & faisoient plusieurs contours en diminuant ; ils estoient de mesme consistence par tout. Il avoit quelques deux pouces & trois lignes de long. A son origine on trouva un *cæcum* plein de petits vers blanchastres & transparens qui avoient trois lignes de long, & estoient de la grosseur d'un crin de cheval.

Le foye estoit de figure pyramidale, & partagé en deux lobes assez longs, & refendus en deux autres petits lobes chacun. La vesicule du fiel paroissoit à découvert dans la partie gibbe vers le milieu des deux grands lobes, ausquels elle estoit adherante & pressée par les deux petits. Elle estoit de couleur bluastre & de figure ovale.

Le poumon n'estoit rien autre chose qu'une membrane fort fine & transparen-

te, qui formoit une infinité de petites bourses ou sachets remplis d'air, qu'il estoit aisé de remarquer dans toute l'étenduë des deux lobes, qui estoient de deux pouces neuf lignes de long.

La trachée-artere, qui estoit courte, large, droite, & tout-à-fait propre à produire un son grave, qui est le ton sur lequel le Toc-kaie crie ordinairement, avoit deux lignes de diametre. Elle estoit composée d'anneaux cartilagineux tous fermez & fort pressez. La fente du larinx estoit fort longue & perpendiculaire. Le haut de la trachée, aussi-bien que le larinx, estoit revestu d'une membrane tres-fine & noire comme l'uvée. Cette membrane estoit une appendice de celle qui couvroit le palais de cét animal, & qui luy faisoit paroistre le dedans de la gueule noir comme de l'ancre.

L'os de la maschoire superieure que nous jugeasmes d'abord estre tout d'une piece, comme dans le Crocodile, en l'examinant de plus prés, nous parut estre composé de deux, unies par synchondrose, de telle sorte que la partie anterieure,

par le moyen de cette articulation sembloit avoir un mouvement de ressort de haut en bas. Cela nous fit conjecturer que ce mouvement de ressort faisant baisser la partie anterieure de la maschoire superieure vers l'inferieure, ou plûtost vers la langue, ne luy aidoit pas peu à bien articuler son *Toc-kaie*, qui ne se peut prononcer à moins que la langue ne frappe assez rudement le palais; ce que le Toc-kaie, qui a la langue épaisse à peu prés comme le Perroquet, auroit eu peine à faire, si la Nature ne luy avoit donné, comme elle a fait à cét oiseau, la faculté de mouvoir la maschoire superieure.

ECLAIRCISSEMENS de quelques doutes sur les Chameaux, &c.

L'ACADEMIE ROYALE nous ayant chargé dans ses Instructions de nous informer de quelques particularitez qui regardent les Chameaux, & dont elle estoit en peine, nous avons fait nos di-

-ligences pour luy donner satisfaction sur ce point, comme nous avons fait sur les autres, quand l'occasion s'en est presentée. L'Ambassade de Perse nous en a fourni une belle pour cét effet. Voici les réponses précises que l'Ambassadeur a faites aux questions que M. Constance luy fit faire de nostre part par le Chef des Mores qui sont icy.

1. Qu'on voyoit à present en Perse des Chameaux qui avoient deux bosses sur le dos, mais qu'ils estoient originaires du Turkestan, & de la race de ceux que le Roy leur Maistre avoit fait venir il n'y a pas long-temps de ce pays, qui est le seul endroit que l'on sçache de toute l'Asie, où il y en ait de cette espece; & que ces Chameaux estoient fort estimez en Perse, parce que leur double bosse les rendoit plus propres pour les voitures.

2. Que ces bosses n'estoient point formées par la courbure de l'épine du dos qui n'estoit pas plus élevée dans ces endroits qu'en d'autres, mais que c'estoit seulement des excrescences de chair (d'une substance glanduleuse, & semblable à cel-

le de ces parties où ſe forme & ſe conſerve le lait dans les animaux) ſemblable à celle de la queuë de ces moutons de Barbarie, qui peſent juſqu'à 20. & 25. livres: qu'au reſte la boſſe de devant peut avoir environ un demy pied de haut, & l'autre un doigt moins.

3. Qu'on ne trouve point d'eau dans l'eſtomac des Chameaux, & qu'ils n'ont jamais ouï dire que ce fuſt le dernier recours dans les Caravanes, que de leur ouvrir le ventre pour éteindre ſa ſoif de cette eau pretenduë, lorſqu'on n'en trouvoit point d'autre.

4. Qu'ils n'avoient jamais vû l'oiſeau que nous appellons *Gallus Perſicus* & *Gallus Indicus*; dont on leur avoit envoyé la figure. Cét oiſeau n'eſt pas plus connu dans ce Royaume.

» Les poches qui ſe voyent au dedans du premier » & du ſecond ventricule des Chameaux, que l'on » dit eſtre les reſervoirs où ces animaux gardent fort » long-temps l'eau qu'ils boivent, pour ſubvenir aux » beſoins qu'ils en peuvent avoir dans les deſerts » où l'on a accoûtumé de les faire paſſer, ont eſté » trouvez pleines de nourriture dans les deux der- » niers Chameaux que l'on a diſſequez à l'Acade-

mie. Ainsi il y a lieu de croire que ce ne sont point « les reservoirs de l'eau qu'ils boivent, mais que ce « sont comme autant de petits ventricules, où une « partie de la nourriture est distribuée & retenuë « quelque temps, pour y recevoir les esprits dont « elle a besoin pour estre fermentée, & dont elle « fermente ensuite le reste de la nourriture avec la- « quelle elle se mesle; de mesme que pour faire fer- « menter une grande masse de paste, on en prend « une partie, dans laquelle on mesle le levain, pour « mesler ensuite cette partie fermentée avec le reste « de la masse. D'ailleurs la nourriture estant ainsi « partagée en plusieurs petites portions enfermées « dans ces petits ventricules, est broyée avec beau- « coup plus de facilité. «

On a observé dans les Chameaux dissequez à « l'Academie que leur bosse est formée par un amas « de graisse blanche & dure comme du suif. «

DESCRIPTION D'UN TIGRE de la grande espece, que les Portugais appellent Tigre Royal.

CE TIGRE avoit esté tué par les Elephans dans un combat, dont le Roy donna un jour le divertissement à l'Ambassadeur de Perse. Ayant sçû qu'on avoit

jetté cét animal mort dans la campagne, quelques-uns de nous l'allerent voir; mais comme il commençoit déja à se corrompre, on n'y pût observer que les choses suivantes.

Il estoit de couleur fauve sur le dos, le poil des costez tiroit sur le gris, & le dessous du ventre estoit blanc. Il estoit couvert de bandes noires, dont les plus grandes avoient plus d'un pouce de large. Quelques-unes estoient disposées en forme de ceinture, & embrassoient presque tout le corps. La pluspart estoient plus courtes, & tirées obliquement : elles estoient fort irregulieres : les principales en poussoient de plus petites, qui leur tenoient lieu d'appendices. Voicy les mesures qu'on prenoit sur l'animal mort. La teste avoit quatorze pouces de longueur, & neuf d'épaisseur; la queuë qui estoit longue de deux pieds & demy, estoit d'une grosseur mediocre, & alloit en diminuant vers l'extrémité, où elle estoit fort menuë : elle estoit aussi distinguée par anneaux des mesmes couleurs que le reste du corps, mais moins vives. Le corps

mesuré depuis l'origine de la queuë jusqu'au bout du musle avoit quatre pieds neufs pouces de long ; & sa hauteur prise depuis l'extrémité d'une des pattes de devant jusqu'au dessus du dos fut trouvée de trois pieds ; & la jambe de devant mesurée immediatement au dessous du jeu de l'épaule, avoit plus d'un pied & demy de tour ; le reste estoit gros à proportion. Les deux costez du front formoient au milieu une cavité considerable tirée de haut en bas en forme de canal : le fond estoit couvert d'une bande longue & étroite, d'où partoient comme d'un tronc plusieurs autres bandes de mesmes couleurs, lesquels montant obliquement vers le front, se reflechissoient en helice vers le bas. Elles estoient au nombre de trois de chaque costé, croissant à mesure qu'elles s'avançoient vers le sommet de la teste. Du haut de ce tronc sortoient à droit & à gauche plusieurs autres petites bandes noires, & qui aprés s'estre partagées & écartées les unes des autres, venoient à se réünir en une seule pointe au milieu du front : de sorte qu'avec le peu de secours que

l'imagination ne manque guere de prester en ces rencontres, on y pouvoit trouver une ressemblance assez approchante de nos fleurs-de-lis, supposé qu'on leur donne trois rangs de feuilles. Les quatre crocs de la gueule estoient extrémement gros & longs, & les griffes à proportion. La gueule estoit fort grande, & le cou extrémement court. On luy avoit arraché les longs poils qui luy servent de barbe. Tous conviennent qu'elle renferme un poison tres-present.

On n'a pas trouvé occasion de faire autre chose icy pour la connoissance des animaux. Les Peres qu'on y attend, pourront continuer ce qu'on n'a fait que commencer, & donneront infailliblement à l'Academie Royale des connoissances de tous ces pays, qui ne luy déplairont pas, tandis que de nostre costé nous emploirons à la Chine tout le temps que nos premieres fonctions nous laisseront de reste, à executer tout ce que nous pourrons des choses qu'elle nous a recommandées, & dont elle voudra nous charger dans la suite.

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

OBSERVATION pour la longitude du Cap de Bonne Esperance.

NOus misimes pied à terre le Samedy deuxiéme jour de Juin de l'année 1685. & nous fismes porter nos instrumens dans le jardin de Messieurs de la Compagnie des Indes Orientales de Hollande, qui nous offrirent ce lieu comme le plus propre pour faire nos observations.

Nos pendules ayant esté placées à la haste, parce que nous n'avions que trois

ou quatre jours à demeurer au Cap, nous commençasmes le lendemain à les verifier au Soleil.

Hauteurs prises le 3. Juin 1685. pour verifier l'horloge.

Heures du matin.	Hauteurs.	Heur. du soir.
9h. 35'. 38''.	20°.26'.0''.	3h. 16'. 38''.
54. 47.	22. 56. 20.	2. 57. 40.

AVERTISSEMENT.

Le matin on a pris l'heure, à laquelle le bord superieur du ☉, qui est le bord Austral au Cap de Bonne Esperance, touchoit le fil horizontal de la lunette; & le soir on a pris seulement celle à laquelle le bord inferieur touchoit le mesme fil. C'est un avis qu'on a oublié de donner dans les premieres Lettres que nous avons envoyées de Batavie.

Hauteurs le 4. Juin, pour verifier l'horloge.

Heures du matin.	Hauteurs.	Heur. du soir.
10h. 0'. 22''.	23°.31'.50''.	2h.52'.47''.
9. 18½.	24.37.30.	43.38.
20. 29.	25.53.20.	32.38.

Ces hauteurs ont esté prises comme celles du jour precedent, au bord superieur du Soleil le matin, & à l'inferieur le soir.

Emersion du premier Satellite de Jupiter le 4. Juin 1685.

Elle fut observée à $10^{h}.\ 5'.\ 40''$. de l'horloge non corrigée, avec une lunette de 12. pieds. Le temps estoit clair, & l'observation parut exacte.

Le diametre apparent du Soleil estant le 4. de «
Juin de $31'.40''$. «
l'observation a esté à $9^{h}.36'.38''$ «
de l'horloge corrigée. «
Les Tables de Monsieur Cassini mettent cette «
emersion au meridien de Paris à $8^{h}.25'.40''$. «
Donc la difference des meridiens entre Paris & le «
Cap de Bonne Esperance est d'une heure $10'.58''$. «
qui vaut $17^{d}.44'.30''$. «
La longitude de Paris est de $22^{d}.30''$. «
Donc la longitude du Cap de Bonne Esperance «
est de $40^{d}.14'.30''$. «
La Carte de l'Observatoire la met d'environ «
$38^{d}.30''$. «
Monsieur de la Hire dans les Memoires qu'il m'a «
communiquez, de 40^{d}. «
Duval dans la Carte universelle de . . . 45^{d}. «

OBSERVATION d'une Eclipse de Lune arrivée le 16. de Juin 1685. dans la partie Australe.

NOus estions alors au trente-septiéme degré 45'. de latitude Australe, environ 4. ou 500. lieuës du Cap de Bonne Esperance. Nous fismes aller une pendule à spirale & à secondes depuis le coucher du Soleil, qui estoit à 4^h. 4'1. 28''. à nostre égard jusques à la fin de l'Eclipse.

Le commencement de la Penombre estoit	$6^h.30'.28''$.
Penombre plus épaisse	43'.30''.
Penombre tres-épaisse	46'.30''.
Le commencement de l'Eclipse	46'.50''.
Immersion totale	$7^h.45'.28''$.
Commencement de l'emersion	$9^h.16'.13''$.
Fin de l'Eclipse	$10^h.14'.38''$.

La Lune durant tout le temps de l'obscuration totale, fut visible. L'agitation du vaisseau ne permettoit pas d'observer

avec des lunettes d'approche le passage de l'ombre par les taches.

REMARQUE sur le secret des longitudes par les seules pendules.

EN partant du Cap de Bonne Esperance pour aller à Batavie, nous mismes une pendule à spirale & à secondes faite à Paris par le sieur Thuret, à l'heure veritable du Cap. Depuis comparant l'heure de la pendule avec le lever & le coucher du Soleil, nous avons trouvé que nous estions avancez de 25. degrez plus qu'il ne faloit sur la fin de nostre voyage, qui a duré deux mois.

Il y a des jours où nous trouvions avoir fait 2. degrez 19'. selon la pendule; & cependant les Pilotes ne comptoient que 10. ou 12. lieuës.

Il y en a d'autres où les Pilotes comptoient un degré & un quart en longitude; & la pendule ne donnoit que 24'.

Ainsi l'essay que nous avons fait, ne prouve pas qu'on puisse trouver la longitude par les seules pendules.

Nous montions nostre pendule toutes les 24. heures, & nous avions soin de faire les corrections necessaires.

OBSERVATION *d'une Eclipse de Lune, faite à Louveau dans le Royaume de Siam, l'11. Decembre 1685.*

CETTE Eclipse a esté observée en presence du Roy de Siam, dans son Chasteau d'Ilée-Poussonne, éloigné d'une lieuë de Louveau vers l'Est.

Le 9. Decembre, le midy veritable, à $12^{h}. 5'. 3''$. de nos pendules qui estoient à Louveau.

Le 10. Decembre, le midy veritable, à $12^{h}. 2'. 3''$. des pendules.

Ce jour-là nous envoyasmes à Ilée-Poussonne quelques instrumens pour l'observation, & la petite pendule à spirale qui fut montée sur les grandes pendules à trois

heures aprés midy. Cette petite pendule retardoit de 8″. par heure plus que les grandes; (Je ne sçay s'il y a 8″. ou 3″. dans mon livre. Ce que j'ay mandé à Paris par le P. Tachard, est ce qu'il faut suivre; car il estoit copié sur les brouïllons qui estoient seurs) & en revenant d'Ilée-Poussonne, nous trouvasmes qu'elle avoit toûjours gardé cette difference.

L'11. *Decembre aprés minuit.*

Commencement de la Penombre	2h. 53′. 0″.
Penombre plus épaisse	3h. 2′. 0″.
Penombre tres-épaisse	12′. 0″.
Commencement douteux de l'Eclipse	3h. 15′. 8″.
Commencement certain	19′. 0″.
Riccioli	19′. 45″.
Commencement de Grimaldi	21′. 34″.
Fin de Grimaldi	22′. 36″.
Kepler	29′. 32″.
Gassendi	32′. 36″.
Heraclides	36′. 40″.
Commencement de Copernic	37′. 10″.

Milieu de Copernic	39'. 0".
Commencement de Platon	48'.25".
Milieu de Platon	49'. 5".
Fin de Platon	49'.24".
Menelaus	58'. 45".
Sanctus Dionysius	59'. 49".
Plinius	4h. 2'. 11".
Promontorium acutum	7'.40".
Commencement de *Mare Crisium*	14'.30".
Milieu	17'.45".
Fin de *Mare Crisium*	19'. 18".
Immersion totale	22'.45".

La Lune nous parut commencer à sortir de l'ombre environ à 6h. 9'. 0".

Le crepuscule estoit déja fort grand. Nous voyions encore la Lune fort proche de l'horizon à 22'.

Les heures marquées dans cette Observation sont celles de la petite pendule non corrigée.

Cette Eclipse a esté heureuse pour nous & pour l'Academie, comme il paroist par les instructions que le Pere Tachard a portées en France.

Il y a dans les memoires du Pere de Fontaney, « dont j'ay l'original, que le Pere Tachard apporta « en France, que la petite pendule retardoit plus « que les grandes par heure de 8″. «

Par les deux Observations du midy veritable les « grandes pendules retardoient en 24. heures de « 2′. 32″. «

De plus, les grandes pendules, sur lesquelles la « petite fut montée le 10. à 3. heures aprés midy, « marquoient 12 h. 2′. 31″. « lorsqu'il estoit le midy veritable. «

Donc le commencement de l'Eclipse, l'onziéme « à 3 h. 19′. 15″. « du matin de l'horloge corrigée. «

L'immersion totale à 4 h. 23′. 45″. «

Le commencement de l'emersion n'est pas assez « certain ; si cependant on s'arreste à ce qu'en dit à « peu prés le Pere de Fontaney, le commencement « de l'emersion à l'horloge corrigée est 6 h. 10′. 6″. «

Les nuages empescherent à Paris que l'on obser- « vast le commencement de cette Eclipse. «

Le 10. de Decembre à 9 h. 50′. « du soir, la Lune parut toute éclipsée, & son bord « Occidental estoit encore plus clair que le reste de « la Lune, dont le disque estoit de couleur de cuivre, « de sorte que l'on pouvoit clairement en distinguer « les taches. «

On avoit calculé à l'Academie l'immersion to- « tale à 9 h. 49′. «

Si l'on suppose que l'immersion totale fust en ce « temps-là, comme il est fort probable, la differen- «

» ce entre le meridien de Paris & celuy de Louveau
» est de 6 h. 34 ′. 45 ″.
» ce qui s'accorde, à une seconde prés, avec la longi-
» tude determinée par les Observations suivantes des
» Satellites de Jupiter.
» Commencement de l'emersion à Paris à
» 11 h. 36 ′. 18 ″.
» Difference des meridiens 6 h. 33 ′. 48 ″.

OBSERVATIONS *pour la hauteur du Pole de Louveau.*

NOus avons eu ce desavantage dans nos observations, que n'ayant pû trouver un lieu couvert & propre pour les faire, il a falu chaque fois transporter nos quarts-de-nonante dehors, où nous observions à l'air & sur un terrain inégal. Le vent pour cette raison en a rendu plusieurs inutiles; celles que nous donnons icy, ont esté faites avec ces deux precautions. 1°. Que nous les faisions precisément à l'heure de midy. 2°. Que le cheveu de l'alidade rasoit exactement le limbe du quart-de-cercle: de quoy nous prenions un soin particulier environ deux

minutes avant midy, en plaçant l'instrument dans le meridien.

HAVTEVRS MERIDIENNES du bord superieur du Soleil.

Le 6. Fevrier 1686.

Hauteur meridienne du bord superieur du Soleil	60°. 4'. 40''.
Semidiametre du Soleil, & refraction à oster	16'. 54''.
Hauteur meridienne du Centre	59°. 47'. 46''.
Declinaison du Soleil	15°. 29'. 32''.
Hauteur de l'Equateur	75°. 17'. 18''.
Hauteur du Pole de Louveau	14°. 42'. 42''.

Le 7. Fevrier 1686.

Hauteur merid. du bord superieur du Soleil	60°. 23'. 0''.
Semid. du Soleil & refract. à oster	16'. 54''.
Hauteur du Centre	60°. 6'. 6''.
Declinaison du Soleil	15°. 10'. 40''.

Hauteur de l'Equateur	75°. 16'. 46''.
Hauteur du Pole de Louveau	14°. 45'. 14''.

Le 8. *Fevrier* 1686.

Hauteur merid. du bord superieur du Soleil	60°. 42'. 15''.
Semid. du Soleil, & refract. à oster	16'. 54''.
Hauteur du Centre	60°. 25'. 21''.
Declinaison du Soleil	14°. 51'. 33''.
Hauteur de l'Equateur	75°. 16'. 54''.
Hauteur du Pole de Louveau	14°. 43'. 6''.

*L'*11. *Fevrier* 1686.

Hauteur merid. du bord superieur du Soleil.	61°. 42'. 0''.
Semid. du Soleil, & refract. à oster	16'. 53''.
Hauteur du Centre	61°. 25'. 7''.
Declinaison du Soleil.	13°. 53'. 10''.
Hauteur de l'Equateur.	75°. 18'. 17''.
Hauteur du Pole de Louveau	14°. 41'. 43''

Le 12. *Fevrier* 1686.

Hauteur merid. du bord superieur du Soleil	62°. 2′. 0″.
Semid. du Soleil, & refract. à oster	16′. 51″.
Hauteur du Centre	61°. 45′. 9″.
Declinaison du Soleil	13°. 33′. 8″.
Hauteur de l'Equateur	75°. 18′. 17″.
Hauteur du Pole de Louveau	14°. 41′. 43″.

Le 16. *Fevrier* 1686.

Hauteur merid. du bord superieur du Soleil	63°. 23′. 0″.
Semid. du Soleil, & refract. à oster	16′. 49″.
Hauteur du Centre	63°. 6′. 11″.
Declinaison du Soleil	12°. 11′. 21″.
Hauteur de l'Equateur.	75°. 17′. 32″.
Hauteur du Pole de Louveau	14°. 42′. 28″.

Le 17. Fevrier 1686.

Hauteur merid. du bord superieur du Soleil	63°. 44'. 15''.
Semid. du Soleil, & refract. à oster	16'. 48''.
Hauteur du Centre	63°. 27'. 27''.
Declinaison du Soleil	11°. 50'. 22''.
Hauteur de l'Equateur	75°. 17'. 49''.
Hauteur du Pole de Louveau	14°. 42'. 11''.

Le 18. Fevrier.

Hauteur merid. du bord superieur du Soleil	64°. 5'. 30''.
Semid. du Soleil, & refract. à oster	16'. 47''.
Hauteur du Centre	63°. 48. 43''.
Declinaison du Soleil	11°. 29'. 13''.
Hauteur de l'Equateur	75°. 17'. 56''.
Hauteur du Pole de Louveau	14°. 42'. 4''.

Le 19. Fevrier.

Hauteur merid. du bord supe-

rieur du Soleil	64°. 27'. 0''.
Semid. du Soleil, & refract. à oster	16'. 47''.
Hauteur du Centre	64°. 10'. 13''.
Declinaison du Soleil	11°. 7'. 53''.
Hauteur de l'Equateur	75°. 18'. 6''.
Hauteur du Pole de Louveau	14°. 41'. 54''.
La plus petite de toutes ces hauteurs est celle de l'11. & 12. Fevrier	14°. 41'. 43''.
La plus grande est celle du 7. de Fevrier	14°. 43'. 14''.
Le milieu	14°. 42'. 30''.

HAVTEVRS MERIDIENNES des Etoiles.

Nous avons eu cette difficulté particuliere dans l'observation des Etoiles, qu'observant à l'air, le moindre vent qui agitoit la bougie que nous appliquions au bout des lunettes pour éclairer les filets, estoit cause quelquefois qu'on ne pouvoit pas mettre si precisément l'Etoile sur le fil horizontal; neanmoins aprés y avoir apporté toutes nos precautions, voicy les hauteurs que nous avons trouvées.

On s'est servi du pied Occidental d'Orion, nommé *Rigel*, & des trois Etoiles du Baudrier, pour la declinaison desquels nous avons suivi ce qu'en dit Riccioli dans son Astronomie reformée *l. 4. ch. 26.* & M. Richer dans ses Observations de Cayenne faites l'an 1672. & 73. desquelles on a tiré les declinaisons suivantes pour l'année 1686.

DECLINAISONS AVSTRALES.

Rigel, ou pied Occidental d'Orion	8°.	36'.	0''.
La premiere du Baudrier vers l'Occident	0°.	34'.	40''.
Celle du milieu	1°.	27'.	0''.
La 3. ou la plus Orientale	2°.	9'.	50''.

Le 6. Fevrier 1686.

Hauteur merid. de Rigel	66°.	40'.	15''.
Declinaison	8°.	36'.	0''.
Hauteur de l'Equateur	75°.	16'.	15''.
Hauteur du Pole de Louveau	14°.	43'.	45''.

Le 9. Fevrier 1686.

Hauteurs meridiennes.		Hauteur du Pole.
Rigel	66°. 40'. 30".	-14°. 43'. 30".
Premiere du Baudrier	74°. 40'. 15".	-14°. 45'. 5".
La seconde	73°. 48'. 20".	-14°. 44'. 40".
La troisiéme	73°. 7'. 0".	-14°. 43'. 10".

Le 10. Fevrier 1686.

Hauteurs meridiennes.		Hauteur du Pole.
Rigel	66°. 40'. 45".	-14°. 43'. 15".
Premiere du Baudrier	74°. 41'. 0".	-14°. 44'. 20".

Le 11. Fevrier 1686.

Hauteurs meridiennes.		Hauteur du Pole.
Rigel	66°. 41'. 15".	-14°. 42'. 45".
Premiere du Baudrier	74°. 41'. 15".	-14°. 44". 5".

La seconde	73°. 49'. 40''.-14°. 43'. 20''.
La troisiéme	73°. 8'. 0''.-14°. 42'. 10''.

Le 19. Fevrier 1686.

Hauteurs meridiennes.	Hauteur du Pole.
Rigel	66°. 41'. 0''.-14°. 43'. 0''.
Premiere du Baudrier	74°. 40'. 40''.-14°. 44'. 40''.
La seconde	73°. 49'. 20''.-14°. 43'. 40''.
La troisiéme	73°. 7'. 20''.-14°. 42'. 50''.

La plus grande de toutes ces hauteurs est celle de la premiere du Baudrier le 9. Fevrier, qui donne pour hauteur du Pole . . . . . 14°. 45'. 5''.

La plus petite est celle de la troisiéme du Baudrier l'11. de Février 14°. 42'. 10''.

Le milieu 14°. 43'. 30''.

On peut entre ce milieu & celuy qu'on a trouvé par les observations du Soleil, en prendre encore un troisiéme, c'est-à-dire, 14°. 43'. 0''. si les declinaisons que nous avons supposées sont justes, & s'il n'est pas plus seur de s'arrester aux observations du Soleil,

qu'à celles des Etoiles.

Nous n'avons point eu d'égard à la refraction des Etoiles, que les Auteurs eux-mesmes semblent avoir negligée, quand ils ont fait les Tables des declinaisons.

Ces observations ont esté faites avec un quart-de-nonante de 18. pouces de rayon seulement, celuy que nous avions apporté de 26. pouces, n'estant pas en état. Ceux qui viendront aprés nous, acheveront avec des instrumens plus grands, & dans des lieux plus commodes, ce que nous n'avons pû que commencer en passant.

Les declinaisons que l'on a supposées, ne sont pas aussi justes qu'elles peuvent l'estre. Car, suivant les memoires de Monsieur de la Hire, la reduction faite pour le commencement de l'année 1686.

Declinaison de Rigel	8°. 36'. 15".
De la premiere du Baudrier	34'. 36".
De la seconde	1°. 26'. 37".
De la troisiéme	2°. 9'. 10".

De plus, on pouvoit avoir égard à la refraction qui est à la hauteur de 67. degrez de 31". de 20". à la hauteur de 75°. de 21". à la hauteur de 74°. & de 23". à la hauteur de 73°.

» La plus grande de toutes les hauteurs du Pole
» est celle que l'on conclut de la hauteur de la pre-
» miere du Baudrier.
» Le 9. de Fevrier de 14°. 45'. 30''.
» La plus petite est celle que l'on conclut de la
» hauteur de la troisiéme du Baudrier.
» L'11. de Fevrier de 14°. 43'. 13''.
» Le milieu 14°. 44. 21'.
» Ce qui s'accorde mieux avec ce que l'on con-
» clut des autres hauteurs.
» Un milieu entre celuy-cy & celuy que l'on a
» trouvé par les observations du Soleil, 14°. 43'. 25''.
» Les observations des Etoiles sont plus seures
» que celles du Soleil.

OBSERVATIONS pour la longitude de Louveau.

Le 20. Fevrier 1686.

CE jour-là à 4h. 27'. 15''. du matin de
» l'horloge non corrigée nous obser-
» vasmes une immersion du premier Satelli-
» te de Jupiter avec une lunette de 12. pieds.
» Le temps estoit beau, & l'observation
» parut exacte.

HAVTEVRS

HAVTEVRS PRISES le 20. Fevrier pour la verification de l'horloge.

Heures du matin.	Hauteurs.	Heur. du soir.
$9^h.\ 8'.\ 27''.$	$40^\circ.59'.30''.$	$2^h.49'.33''.$
$15.\ 35''.$	$42^\circ.30'.\ 0''.$	$42'.30''\frac{1}{2}$
$25'.\ 13''\frac{1}{2}$	$44^\circ.30'.30''.$	$32'.47''\frac{1}{2}$
$40'.\ 3''.$	$47^\circ.29'.30'.$	$18'.\ 3''.$

Somme des heures à la premiere hauteur	$11^h.58'.\ 0''.$
Somme des heures à la seconde	$11^h.58'.\ 5\frac{1}{2}''$
Somme des heures à la troisiéme	$11^h.58'.\ 1''.$
& à la quatriéme	$11^h.58'.\ 6''.$
Le milieu	$11^h.58'.\ 3''.$
Difference du midy	$1'.57''.$
Correction soustractive	$23''.$
Veritable difference	$1'.34''.$
dont la moitié $47''.$ estant ajoûtée à	$11^h.58'.\ 3''.$
donne le veritable midy à de l'horloge.	$11^h.58'.50''.$

On sçait d'ailleurs que l'horloge retardoit alors $54''\frac{1}{2}$ du mouvement moyen en 24. heures, & le vray temps tardoit

aussi de $7'' \frac{1}{2}$; de sorte que le 19. Fevrier il estoit midy à $11^h. 59'. 52''.$ de l'horloge.

Vray temps de l'immersion $4^h. 28'. 7''.$

Le 15. Mars 1686.

On observa ce jour-là avec la lunette de 12 pieds une autre immersion du premier Satellite à $4^h. 39'. 0''.$ de l'horloge. L'observation parut juste : le temps estoit beau ; mais la Lune dichotome estoit tout proche de Jupiter, & paroissoit l'avoir eclipsé deux heures auparavant.

HAVTEVRS PRISES le 15. Mars pour verifier l'horloge.

Heures du matin.	Hauteurs.	Heur. du soir.
$9^h. 19'. 40''.$	$47^\circ. 59'. 45''.$	$2^h. 34'. 25''.$
$24'. 28'' \frac{1}{2}$	$49^\circ. 0'. 0''.$	$30'. 0''.$
$28'. 32'' \frac{1}{2}$	$49^\circ. 59'. 45''.$	$25'. 33''.$
$33'. 4''.$	$51^\circ. 0'. 0''.$	$21'. 4''.$

Somme des heures à la premiere hauteur $11^h. 54'. 5''.$

à la seconde $11^h. 54'. 8'' \frac{1}{2}$

à la troisiéme	$11^h. 54'. 5''\frac{1}{2}$
à la quatriéme	$11^h. 54'. 8''.$
Le milieu	$11^h. 54'. 7''.$
Difference du midy	$5'. 53''.$
Correction soustractive	$20''.$
Veritable difference	$5'. 33''.$
Le vray midy à de l'horloge.	$11^h. 56'. 53''\frac{1}{2}$

On sçait d'ailleurs que l'horloge tardoit seulement alors 10'. du mouvement moyen, car on l'avoit accelerée ; & le vray temps tardoit aussi de 18''. de sorte que le

14. Mars il estoit midy à de l'horloge.	$11^h. 57'. 21''\frac{1}{2}$
Le vray temps de l'immersion	$4^h. 41'. 56''.$

Le 31. *Mars* 1686.

Ce jour-là nous observasmes une immersion du premier Satellite à $3^h. 0'. 33''.$ du matin de l'horloge non corrigée, avec trois grandes lunettes, une de 12. pieds, l'autre de 14. & l'autre de 17. Celle de douze, parce qu'elle porte un oculaire de 18. lignes, ne cede en rien à celle de 17.

& grossit mesme davantage. Le ciel estoit beau, & tous ont concouru dans le temps à deux secondes prés.

HAVTEVRS PRISES le 30. Mars pour la verification de l'horloge.

Heures du matin.	Hauteurs.	Heur. du soir.
9h. 25'. 55''.	51°. 0'.	2h. 33'. 31''.
30'. 11''½	52°. 0'.	29'. 18''.
38'. 40''.	54°. 0'.	20'. 45''.

Somme des heures à la premiere hauteur	11h. 59'. 26''.
à la seconde	11h. 59'. 29''½
à la troisiéme	11h. 59'. 25'.
Le milieu	11h. 59'. 27''.
Difference du midy de l'horloge	33''.
Correction soustractive	20''.
Vraye difference	13''.
Le vray midy à de l'horloge.	11h. 59'. 33''½

HAVTEVRS le 31. Mars pour verifier l'horloge.

Heures du matin.	Hauteurs.	Heur. du soir.
8h. 55'. 36''½	44°. 0'.	3h. 3'. 13''.
59'. 48''.	45°. 0'.	2h. 59'. 2''.

Correction soustractive	24''.
Le vray midy à de l'horloge	11h. 59'. 13''.
Vray temps de l'immersion	3h. 1'. 12''$\frac{1}{2}$

Le 7. Avril 1686.

Le matin du 7. Avril à 4h. 53'. 9''. de l'horloge, on observa une autre immersion avec la lunette de 12. pieds, & celle de 17. les deux Observateurs concourans à une seconde prés. Le ciel estoit clair, & le crepuscule ne commençoit pas encore.

HAVTEVRS
le 6. Avril pour verifier l'horloge.

Heures du matin.			Hauteurs.		Heur. du soir.		
9h.	5'.	45''.	47°.	30'.	2h.	49'.	4''.
	14'.	4''.	42°.	30'.		40'.	51''.

Somme des heures à la premiere hauteur	11h. 54'. 49''.
à la seconde	11h. 54'. 55''.
Le milieu	11h. 54'. 52''.
Correction soustractive	22''.
Le vray midy à de l'horloge.	11h. 57'. 15''.

HAVTEVRS
le 7. d'Avril.

Heures du matin.	Hauteurs.				Heur. du soir.
9h. 34'.	16''.	54°.	30'.	2h. 19'.	58''½
38'.	26''.	55°.	30'.	15'.	47''.
46'.	54''.	57°.	30'.	7'.	20''.

Somme	11h. 54'. 14''.
Correction soustractive	20''.
Le vray midy à de l'horloge.	11h. 56'. 57''.
Vray temps de l'immersion	4h. 56'. 7''.

Le 8. Avril 1686.

Ce jour-là le soir à 11h. 21'. 58''. de l'horloge on observa une autre immersion du premier Satellite avec la lunette de 12. pieds & celle de 17. Le ciel estoit fort clair, mais la Lune estoit dans son plein à 18. ou 20. degrez de Jupiter.

HAVTEVRS
le 8. d'Avril.

Heures du matin.	Hauteurs.				Heur. du soir.
9h. 25'.	11''½	52°.	30'.	2h. 28'.	24''.
29'.	22''.	53°.	30'.	24'.	13''.
37'.	36''.	55°.	30'.	11h. 11'.	48''½

Somme des heures	11h. 53'. 35''.
Correction soustractive	19''.
Le vray midy à de l'horloge	11h. 56'. 38''.
Vray temps de l'immersion	11h. 25'. 30''.

Le 16. Avril 1686.

Le matin du 16. Avril à 11h. 19'. 32''. de l'horloge on observa une Eclipse du premier Satellite avec la lunette de 12. pieds. Le ciel estoit serain.

HAVTEVRS
le 15. d'Avril pour verifier l'horloge.

Heures du matin.			Hauteurs.		Heur. du soir.
9h.	21'.	25''.	51°.	30'.	2h. 37'. 48''.
	25'.	36''.	52°.	30'.	33'. 37''.
	29'.	44''.	53°.	30'.	29'. 30''.
	36'.	0''.	55°.	0'.	23'. 13''.
	40'.	11''.	56°.	0'.	19'. 3''.

Somme des heures	11h. 59'. 13''.
Correction soustractive	19''.
Le vray midy à de l'horloge.	11h. 59'. 27''.

HAVTEVRS
le 16. d'Avril.

Heures du matin.			Hauteurs.		Heur. du soir.		
9h.	16'.	43''½	50°.	30'.	2h.	41'.	56''.
	20'.	51''.	51°.	30'.		37'.	47''.
	25'.	0''½	52°.	30'.		33'.	38''.
	29'.	9''½	53°.	30'.		29'.	28''½
Somme des heures					11h.	58'.	39''.
Correction soustractive							18''.
Le vray midy à de l'horloge.					11h.	59'.	10''½
Vray temps de l'immersion à					1h.	20'.	14''½

OBSERVATION
sur la declinaison de l'Aiman.

AYANT tiré plusieurs lignes meridiennes sur divers plans, quand l'horloge montroit le veritable midy, nous avons trouvé constamment à cinq differentes boussoles, dont les éguilles sont longues, les unes de deux pouces & demy, & les autres de prés de six, qu'il y avoit à Louveau 4. degrez 45'. de variation Nord-

oüest. Le Sud de l'éguille baissoit, & le Nord s'élevoit notablement en toutes.

Quand nous avons mandé par le Vaisseau de Monsieur le Chevalier de Chaumont, Ambassadeur du Roy, que l'éguille declinoit seulement 2. degrez 20'. vers l'Oüest, nous n'avions pris sa declinaison qu'avec l'anneau astronomique de Butterfield. Il se peut faire que le meridien de l'anneau ne porte pas si directement sur la ligne Nord & Sud de la boussole, qu'il n'y ait une erreur de 2. ou 3. degrez.

REMARQUE
sur le grand Anneau Astronomique.

NOus avons souvent comparé l'anneau astronomique avec nos pendules, & nous avons trouvé que c'estoit un instrument sûr & exact, donnant toûjours l'heure à une demie minute prés, quand on avoit soin de le mettre bien droit par le moyen du plomb.

Il n'est pas si sûr pour la variation de l'aiman, estant difficile de sçavoir, si le

meridien de l'anneau répond juste à la ligne Nord & Sud de la boussole.

» Les boussoles dans lesquelles il entre du cuivre, » ne sont pas propres à observer la variation de l'aimant : car on a remarqué que la mesme éguille de» cline tout autrement dans une boêste de cuivre, » que dans une de bois.

OBSERVATIONS
sur la longueur du simple pendule.

SUR la fin du mois d'Avril on a plusieurs fois examiné la longueur du simple pendule : on s'est servi pour cela d'un fil de bambou fort mince, qui ne s'allonge point comme nostre soye, & qui estoit suspendu à une pince de fer. Le plomb estoit une balle de mousquet de 7. lignes $\frac{7}{12}$ de diametre.

Aprés plusieurs experiences nous nous sommes arrestez à 36. pouces 6. lignes & demie tout au plus : dans laquelle longueur il s'accordoit sans aucune difference sensible durant deux heures & demie, & plus, avec une pendule à secondes fort

juste, qui estoit au mouvement moyen.

Le fil estoit passé dans un petit trou qu'on avoit fait avec une éguille à travers la balle de plomb. La longueur du pendule a esté mesurée depuis la pince de fer qui serroit le fil, jusqu'au centre de la boule, avec un pied de Roy que le sieur Butterfiel nous a marqué sur une regle de cuivre avec tous les autres pieds de l'Europe.

Monsieur Varin a trouvé la mesme longueur du « simple pendule en l'Isle de Gorée, proche le Cap « Verd, qui est environ sous le mesme parallele que « Louveau. «

REFLEXIONS DE MONSIEUR CASSINI.

Usage des Observations des RR. PP. Iesuites faites à Louveau 1686.

LEs Observations de six Eclipses du premier Satellite de Jupiter faites à Louveau, dans le Royaume de Siam, aux mois de Fevrier, Mars & Avril de

l'an 1686. sont de grande importance, parce qu'elles peuvent servir à trouver toutes les autres qui sont arrivées au mesme mois, aux heures prises du mesme meridien, qui estant comparées avec les heures de celles que nous avons observées aux mesmes mois à Paris, donnent la difference des meridiens entre ces deux Villes.

Entre la premiere observation du 20. Fevrier à $4^h. 28'. 7''.$
du matin, & la seconde du
15. Mars à $4^h. 41'. 56''.$
il y a l'intervalle de 23. jours $0^h. 13'. 49''.$
pendant lequel le premier Satellite fit 13. revolutions, ausquelles ayant partagé également cét intervalle, chaque revolution sera d'un jour $18^h. 28'. 45''\frac{4}{13}$
Entre la seconde Observation du 15. Mars à $4^h. 41'. 56''.$
& la troisiéme du 31. Mars à $3^h. 1'. 12''\frac{1}{2}$
il y a l'intervalle de 15. jours $22^h. 19'. 16''\frac{1}{2}$
pendant lequel le Satellite a fait 9. revolutions, ausquelles distribuant également cét intervalle, chaque revolution sera d'un jour $18^h. 28'. 48''\frac{4}{9}$
à 3. secondes prés de celle qui a esté trou

vée dans le second intervalle.

Entre la troisiéme du 31.
Mars à $3^h.\ 1'.\ 12''\frac{1}{2}$
& la quatriéme du 7. Avril à $4^h.\ 56'.\ 7''.$
il y a l'intervalle de 7. jours $1^h.\ 54'.\ 54''\frac{1}{2}$
pendant lequel le Satellite a fait 4. revolutions, ausquelles partageant également l'intervalle, chaque revolution sera d'un jour, $18^h.\ 28'.\ 43''\frac{5}{8}$
à deux secondes prés de celle du premier intervalle, & à 5. secondes prés de celle du second

Entre la quatriéme du 7.
Avril à $4^h.\ 56'.\ 7''.$
du matin, & la cinquiéme
du 8. Avril $11^h.\ 25'.\ 30''.$
du soir, il y a l'intervalle d'un
jour $18^h.\ 29'.\ 23''.$
pendant lequel ce Satellite a fait une revolution qui excede celles du premier
intervalle de $38''.$
celles du second de $45''.$
celles du troisiéme de $39''.$

Entre la cinquiéme du 8.
Avril $11^h.\ 25'.\ 30''.$
du soir, & la sixiéme du 16.

Avril 1h. 20′. 14″ 1/2
du matin, il y a l'intervalle
de 7. jours 1h. 54′. 44″ 1/2
pendant lequel ce Satellite a fait 4. revolutions, ausquelles partageant également cét intervalle, chaque revolution sera d'un
jour 18h. 28′. 41″ 1/8
qui manque de celles du premier intervalle de 4″.
de celles du second de 7″.
de celles du troisiéme de 2″.
de celles du quatriéme de 4″.

D'où il paroist que le quatriéme intervalle, à proportion des autres, est trop long environ d'une demie minute; ce qui est fort peu de chose, & peut estre attribué à la quatriéme observation, qui estant faite vers les 5. heures du matin dans le crepuscule qui efface les étoiles, aura fait disparoistre le premier Satellite avant qu'il fust entierement plongé dans l'ombre de Jupiter. On peut ajoûter le voisinage du Satellite à Jupiter; qui approchoit de l'opposition avec le Soleil dans les derniéres observations; ce qui fait que l'on perd de vûë le Satellite, quand une partie

assez considerable de son disque n'est pas encore plongée dans l'ombre, de la maniere que le voisinage de Jupiter fait perdre de vûë les petites étoiles fixes, quand elles sont prés de s'y joindre, quoy-qu'on les distingue, quand elles sont plus éloignées. Ce qui servira de réponse au P. de Fontaney, qui demande pourquoy ces dernieres observations paroissent anticiper les Tables plus que les premieres, & abreger un peu plus la difference des meridiens.

Nous nous servirons donc des trois premieres observations dont les intervalles sont plus uniformes, & qui sont aussi preferables pour avoir esté faites lorsque le Satellite estoit plus éloigné de Jupiter; & distribuant regulierement leurs intervalles aux revolutions qui sont entre elles, nous en tirerons l'ephemeride suivante, dans laquelle on voit les revolutions, dont la plus courte est d'un jour $18^h.28'.44''$ & la plus longue, d'un jour $18^h.28'.50''$ entre les temps des Eclipses.

Eclipses du premier Satellite de Iupiter au meridien de Louveau.

1686. FEVRIER.

Jours.	H.	′	″	
19	18	28	7	Observée à Louveau.
1	18	28	44	
21	10	56	51	
1	18	28	45	
23	5	25	36	
1	18	28	4	
24	23	54	20	
1	18	28	45	
26	18	23	5	
1	18	28	45	
28	12	51	50	
1	18	28	45	

MARS.

2	7	20	35	
1	18	28	46	
4	1	49	21	
1	18	28	45	
5	20	18	6	
1	18	28	46	
7	14	46	52	
1	18	28	46	
7	14	46	52	
1	18	28	46	
9	9	15	38	

MARS.

Jours.	H.	′	″	
9	9	15	38	
1	18	28	46	
11	3	44	24	
1	18	28	46	
12	22	13	10	Observée à Paris.
1	18	28	56	
14	16	41	46	Observée à Louveau.
1	18	28	47	
16	11	10	43	
1	18	28	47	
18	5	39	30	
1	18	28	48	
20	0	8	18	
1	18	28	48	
21	18	37	6	
1	18	28	48	
23	13	5	54	
1	18	28	49	
27	2	3	32	
1	18	28	50	
28	20	32	22	
1	18	28	50	
30	15	1	12	Observée à Louveau.

Le temps de toutes ces Eclipses au meridien de Louveau tiré de trois Observations du P. Fontaney est aussi juste, à quelques secondes prés, que si elles avoient esté observées immediatement par la même lunette. C'est pourquoy nous le pouvons comparer avec le temps des mesmes Eclipses observées à Paris, quoy-qu'elles n'ayent pas esté observées dans l'un & l'autre, parce que Jupiter estoit sous l'horizon à l'un, quand on observoit l'Eclipse dans l'autre à cause de la grande difference de longitude & de latitude de ces deux lieux. C'est un des grands avantages que l'on tire des observations des Eclipses de Jupiter pour trouver la difference des longitudes, de pouvoir comparer une observation d'une de leurs Eclipses faites en un lieu, non seulement avec celle de la mesme Eclipse faite en un autre, mais avec le calcul d'une autre Eclipse differente peu éloignée d'une autre qui aura esté observée dans l'autre lieu : ce que l'on ne peut pas faire par les Eclipses de Lune, dont les intervalles sont tout au moins de cinq ou six mois, & ne se peu-

vent pas tirer des obſervations des autres Eclipſes.

Nous choiſirons une obſervation faite à Paris, qui n'eſt éloignée que d'une revolution d'une de celles qui ont eſté faites à Louveau, dans laquelle il n'y ſçauroit avoir l'erreur d'une ou de deux ſecondes.

Le matin du 13. Mars 1686. nous obſervaſmes l'immerſion du premier Satellite de Jupiter dans ſon ombre par une lunette de 34. pieds à $3^h. 38'. 32''.$
Monſieur de la Hire l'obſerva par une de 21. pieds à $3^h. 38'. 26''.$
Elle avoit eſté obſervée par une de 18. à $3^h. 38'. 24''.$
comme celle du Pere Fontaney, c'eſt-à-dire, le 12. Mars à $15^h. 38'. 24''.$
Mais par l'ephemeride precedente elle arriva au meridien de Louveau à $22^h. 13'. 10''.$
La difference des meridiens entre Paris & Louveau eſt donc par cette obſervation de $6^h. 34'. 46''.$

Le Pere Tachard dans ſon Voyage, en comparant les obſervations de l'Eclipſe

de la Lune faites à Louveau & à Paris l'11. Decembre 1685. trouve la difference des meridiens entre ces deux Villes de $6^h. 34'. 15''.$
à une demie minute prés de celle que nous venons de trouver.
La difference des meridiens donne la difference de longitude de $6^h. 34'. 46''.$ $98^d. 41'\frac{1}{2} 0''.$
Ayant supposé la longitude de Paris $22^d. 30'. 0''.$
la longitude de Louveau sera de $121^d. 11'\frac{1}{2} 0''.$

Dans la Carte de l'Observatoire faite l'an 1683. la longitude de Louveau est de 120. degrez 51'. minutes, à 20'. minutes prés de ce qui resulte de ces observations. Il y a des Cartes modernes qui font la longitude de Louveau de 145. degrez, c'est-à-dire, 24. degrez plus grande que par ces observations.

OBSERVATION

d'une Eclipse de Lune, l'onziéme Decembre 1685. faite à Manille.

UN Capitaine de Manille estant venu à Louveau le mois d'Avril 1686. nous a communiqué l'observation que le P. Paul Clayn de la Compagnie de JESUS, Allemand de Nation, & fort habile dans les Mathematiques, a fait à Manille, de l'Eclipse qui arriva l'an passé au mois de Decembre. Cette Observation traduite de l'Espagnol est telle.

Le 10. du mois de Decembre (les Castillans comptent seulement le dixiéme à Manille, quand les Portugais comptent l'onziéme dans les Indes) il y a eu une Eclipse, qui a commencé à $4^h. 49'. 35''.$ du matin.

La Lune s'est entierement obscurcie à $5^h. 52'. 0''.$

La comparaison de cette observation avec celles qui ont esté faites en plusieurs autres endroits, peut servir à decider une question qui a toûjours embarassé les Geographes.

Commencement de l'Eclipse à Manille dans les Philippines l'onziéme de Decembre 1685. lorsque l'on comptoit à Siam le dixiéme, à $4^h.49'.35''$. du matin.

à Louveau $3^h.19'.15''$.

Donc difference entre le meridien de Manille & celuy de Louveau $1^h.30'.20'$.

Immersion totale à Manille $5^h.52'.0''$.

à Louveau $4^h.23'.45''$.

Donc difference entre Manille & Louveau $1^h.29'.15''$.

Moyenne difference $1^h.29'.47''$.

La difference entre le meridien de Paris & celuy de Louveau $6^h.34'.46''$.

Donc la difference entre le meridien de Paris & celuy de Manille $8^h.4'.33''$.

à quoy répondent $121^d.8'.15''$.

La longitude de Paris est selon nos hypotheses, mettant le premier meridien à l'Isle de Fer, $22^d.30'.0''$.

Donc la longitude de Manille $143^d.38'.15''$.

Du Val dans la Carte universelle met la longitude de Manille $153^d.0'.0''$.

La difference entre le meridien de Paris & celuy de Cayenne dans l'Amerique Meridionale, par les observations de l'Academie, est $3^h.35'.0''$.

Donc la difference entre Cayenne

» & Manille 11h. 39'. 33''.
» qui valent 174d. 53'. 15''.
» Ainsi quand le premier meridien passeroit par
» la Cayenne, Manille seroit encore dans ce qu'on
» appelle Hemisphere Oriental, aussi-bien que tout
» ce qui seroit depuis le meridien de Manille vers
» l'Orient dans l'espace de 5d. 6'. 45''.
» comme sont presque toutes les Philippines.
» Suivant l'hypothese des Castillans le premier
» meridien passe à 370. lieuës à l'Occident de l'Isle
» de S. Antoine la derniere des Isles du Cap Verd,
» ou comme le pretendent quelques-uns de leurs
» Auteurs, par l'embouchure de la Riviere de Ma-
» rahaon, qui est au moins de huit degrez plus
» Orientale que la Cayenne.
» Le Pere Riccioli au livre 8. de sa Geographie
» Reformée *chap.* 31. *n.* 8. conclut du voyage que
» firent les Castillans en 1584. de Lima à Manille,
» que la longitude de Manille, en plaçant le premier
» meridien à l'Isle de Palma, est 142d. 10'. 0''.
» Il suppose pour cela que 2800. lieuës Castillanes
» de marine valent sous ce parallele 160. degrez 50'.
» & que la longitude de Lima a esté bien determi-
» née de 303d. par les observations d'Eclipses faites
» à Lisbone, à Panama, & à Porto Vejo di S. Iago
» dans le Perou, & par la distance de Panama à
» Lima.
» Dudlé, en plaçant le premier meridien au Pic
» des Açores, met la longitude de Manille
» de 150d. 0'. 0''.

OBSERVATION

d'une Comete vûë dans le Royaume de Siam à la hauteur d'environ douze degrez de latitude Septentrionale l'an 1686. *au mois d'Aoust.*

COMME nous estions dans la Baye de Cossomet, attendant le temps pour retourner à Siam, le Pilote du vaisseau nous avertit le seiziéme d'Aoust, qu'il avoit vû le matin une Comete vers le Sud-est. Il nous dit qu'elle avoit une queuë longue, éparse, & mediocrement éclairée.

Le dix-septiéme nous la découvrismes environ les quatre heures du matin entre plusieurs nuages qui couvroient le ciel, & qui nous ostoient la vûë des petites étoiles. La teste de la Comete me paroissoit aussi grande que les étoiles de la premiere grandeur, & à un des Peres qui observoit avec moy, comme celle de la seconde, mais beaucoup moins illuminée. Avec une

lunette de deux pieds & demy on la voyoit comme un nuage fort clair. Elle faisoit un grand triangle isocele avec le pied d'Orion, nommé *Rigel*, & la belle étoile du grand Chien nommée *Sirius*. De plus, elle faisoit un petit triangle isocele avec *Sirius*, & le pied du grand Chien appellé β dans Bayer. Elle estoit encore dans une ligne sensiblement droite avec *Sirius* & *Canopus*. La queuë touchoit l'étoile du Lievre que Bayer appelle ζ, & passoit sur celle qu'il nomme η. On la voyoit jusques à la premiere de ces deux étoiles tout au plus, d'une couleur effacée. C'est tout ce que nous pouvions remarquer dans la brune.

Le ciel fut toûjours couvert le dix-huitiéme. Le dix-neuviéme nous l'observasmes seulement un moment à cinq heures du matin, au travers des nuages, en tirant une ligne droite depuis *Sirius* jusqu'à Procyon. Elle demeuroit au dessous environ un demy degré vers l'Orient. Elle faisoit outre cela un triangle bien isocele avec *Rigel*, & l'épaule droite d'Orion nommée γ dans Bayer. La queuë ne pouvoit pas se voir à cause des nuages.

Le vingtiéme, la Comete paroissoit dans un autre lieu : mais le mauvais temps & le crepuscule nous empescherent de marquer sa place, & nous firent juger que nous aurions de la peine à l'observer davantage: car elle s'approchoit du Soleil. Le vingt-troisiéme d'Aoust le ciel s'estant bien découvert sur les cinq heures du matin, nous donna tout le loisir de la bien considerer. La teste paroissoit pour le moins aussi grande que la belle étoile du petit Chien, & d'une lumiere fort claire, qui la faisoit remarquer, estant encore tout proche de l'horizon, avec une lunette de deux pieds & demy, la seule qu'on pouvoit pointer dessus dans le vaisseau. Elle paroissoit un nuage fort éclairé, principalement au milieu. Elle estoit d'un costé dans une ligne droite tirée par l'épaule gauche d'Orion, qui est de la premiere grandeur, & par le milieu des deux étoiles du petit Chien, nommée Procyon, & celle du col: de l'autre dans une ligne droite avec la pate meridionale du Cancer que Bayer appelle β, & avec l'épaule des Jumeaux qu'il nomme κ. La queuë faisoit une li-

gne sensiblement parallele à une ligne menée de la pate meridionale du Cancer à Procyon. Il s'en faloit beaucoup qu'elle n'arrivast jusqu'à l'étoile Procyon. En comparant cette observation avec la premiere, on voit que la Comete avoit passé de la partie Australe du ciel dans la Septentrionale, & coupé l'Equateur dans le cent-onziéme degré d'assension droite.

Le vingt-sixiéme nous ne pûsmes plus la découvrir au ciel, sa route sembloit la mener droit au Soleil.

» Lorsque je faisois imprimer les premieres feuil-
» les de ces Observations, j'ay lû par hasard dans le
» huitiéme Tome de la Bibliotheque Universelle &
» Historique, pag. 429. l'*Extrait d'une Lettre de*
» *M. V. écrite de Londres le* 23. *de Fevrier* 1688. *à*
» *M. V. B. touchant les longitudes*, dans laquelle on
» desapprouve l'usage de deux observations que les
» PP. Jesuites ont faites, l'une au Cap de Bonne
» Esperance, d'une emersion du premier Satellite de
» Jupiter, & l'autre à Siam d'une Eclipse de Lune,
» que le P. Tachard a rapportées dans sa Relation.
» Voici les termes de cet Extrait.

» ... *Les observations que les PP. Iesuites ont faites*
» *au Cap de Bonne Esperance & à Siam, ne sçau-*
» *roient subsister, & ne s'accordent point avec la vraye*
» *longitude de la Terre. Il ne suffit pas de calculer*

les Eclipses de l'Europe au Mexique, ny mesme d'icy à Siam, Pekin & les Moluques. Il faudroit faire les mesmes observations de Pekin au Mexique, c'est à dire, dans toute la circonference du globe de la Terre, afin qu'on pust les rectifier en les confrontant, & voir si toutes ces parties jointes ensemble forment exactement son circuit. En ce cas, ils reconnoistront qu'il s'en faut plus de deux heures, & mesme plus de quarante degrez, que leurs calculs ne remplissent le Cercle.

A l'égard des Satellites de Iupiter, je n'ay pû jusques-ici me persuader que des Planetes si éloignées pûssent estre une mesure exacte de la longitude des terres & des mers. Il me semble qu'on peut faire bien plus de fond sur ce qu'en ont marqué ceux qui en ont fait le cours, & qui ne sont pas prevenus en faveur des observations d'Eclipses, lesquelles n'ont pas encore paru fort solides. Que ceux qui en soûtiennent la validité, prennent la peine d'observer les Eclipses à Harlem & à Amsterdam, & de nous marquer par là quelle distance il y a entre ces deux villes. Il ne sert de rien de dire que l'on peut calculer plus facilement la distance des lieux fort éloignez, que celle des endroits qui ne le sont pas, puisqu'au contraire il est évident que plus l'éloignement est grand, plus l'erreur est considerable.

On trouve dans les longitudes que Riccioli, & en dernier lieu Mr de la Hire & les PP. Iesuites ont marquées, des fautes qui vont à plus de 500. lieuës d'Allemagne. De tout cela je conclus, que jusqu'à ce qu'on sçache faire des calculs plus exacts des Eclipses, il vaut beaucoup mieux prendre les longitudes

» *de la Terre mesme, ou des Caps, que de les aller*
» *chercher dans le Ciel.*
» *La Pendule de M. Hugens est extrémement ju-*
» *ste ; mais si on veut la monter suivant ces observa-*
» *tions, & la faire accorder avec les Eclipses, elle ne*
» *sonnera que 22. heures dans l'espace d'un jour natu-*
» *rel.*
» Je crus d'abord, en lisant les premieres lignes
» de cét Extrait, que l'on vouloit reprendre quel-
» ques fautes de chifre qui se sont glissées dans l'im-
» pression de la Relation du Pere Tachard. Mais je
» reconnus bien-tost que celuy qui avoit écrit la Let-
» tre, entreprenoit de montrer, contre le senti-
» ment commun des Mathematiciens, & par un dis-
» cours assez mal entendu, que les observations
» des Eclipses ne peuvent servir à determiner la dif-
» ference en longitude des lieux où elles ont esté
» observées, avec toutes les précautions dont l'Astro-
» nomie est capable.
» J'ay voulu sçavoir quel estoit ce M. V. On m'a
» assûré qu'on disoit publiquement en Hollande,
» que c'estoit M. Vossius. Mais je n'ay pû croire
» qu'un homme de son merite eust écrit cette Let-
» tre, si ce n'est peut-estre que l'Extrait en ait esté
» mal fait.
» Celuy qui l'a écrite, court grand risque d'estre
» seul de son sentiment : car les Anciens aussi-bien
» que les Modernes conviennent tous, que le meil-
» leur moyen pour determiner les longitudes, est
» de comparer les temps ausquels on aura observé
» sous differens meridiens quelque apparence sensible
» & passagere dans le ciel. Ptolemée au livre 1. de

sa Geographie *chap.* 4. conclut la difference en « longitude entre Arbelle & Carthage, de ce qu'une « Eclipse qui parut à cinq heures à Arbelle, fut ob- « servée à Carthage à deux heures. Les Anciens « ne se servoient que des Eclipses de Lune, qu'ils « observoient d'une maniere fort imparfaite, n'ayant « ny pendules ny lunettes d'approche. Mais nous « avons, outre les lunettes & les pendules, cét avan- « tage pardessus eux, que nous pouvons observer « les Satellites de Jupiter, dont les immersions & les « emersions sont plus frequentes & plus promptes « que celles de la Lune, & par consequent plus pro- « pres à determiner les temps. Si M. V. veut pren- « dre la peine d'interroger là-dessus ceux qui obser- « vent en Angleterre, en France ou en Hollande, « il apprendra que deux personnes qui observent « séparément dans le mesme lieu avec des lunettes « égales, ne se trouvent jamais éloignées de plus de « dix secondes de temps. «

Il dit qu'*il ne suffit pas de calculer les Eclipses* « *d'Europe au Mexique*, &c. S'agit-il icy de calculer? « Les Jesuites ont observé à Siam le temps d'une « Eclipse de Lune: Messieurs de l'Academie Royale « l'ont observé à Paris. On a comparé le temps des « deux observations, on en a pris la difference que « l'on a changée en degrez, donnant quinze degrez « de longitude à chaque heure, aux minutes & aux « secondes à proportion. De là on a conclu la diffe- « rence en longitude entre le meridien de Paris & « celuy d'Ilée-Poussonne, où l'observation a esté « faite dans le Royaume de Siam. Il n'y a rien à tout « cela qui ne soit fondé sur des demonstrations qui «

» ne laissent pas le moindre scrupule. Ils ont de plus
» observé au Cap de Bonne Esperance le temps
» de l'emersion du premier Satellite de Jupiter : il
» auroit esté à souhaiter que la mesme emersion eust
» pû estre observée à Paris. Mais au defaut de l'ob-
» servation, on a comparé le temps de l'emersion
» observé au Cap de Bonne Esperance avec le temps
» calculé par M. Cassini pour le meridien de Paris.
» Si les calculs que M. Cassini a faits des immer-
» sions & des emersions de ces Satellites, ne s'é-
» toient pas jusqu'à present accordez avec les ob-
» servations que l'on fait toute l'année à Paris, on
» n'auroit eu garde de s'y arrester.

» Il est bon de remarquer icy que M. V. confond
» dans toute sa Lettre le calcul des Eclipses avec
» leur observation, & qu'il parle de la pendule de
» M. Hugens comme feroit un homme qui n'auroit
» jamais vû ni de pendule ni d'horloge commune :
» ce qui fait quelque préjugé contre luy en cette
» matiere.

» M. V. voudroit qu'avant que de determiner
» par les observations qui ont esté faites, de com-
» bien Paris est plus Occidental que Louveau, on
» eust fait la mesme observation par toute la cir-
» conference du globe de la Terre, pour voir si les
» longitudes que l'on auroit concluës de ces obser-
» vations, feroient toutes ensemble 360. degrez.
» Par la mesme raison il faut que l'on fasse le tour
» de la Terre par les Poles, & que l'on observe par
» tout la latitude, avant que de determiner la dif-
» ference entre la latitude de Paris & celle d'Am-
» sterdam, afin que l'on puisse voir si ces latitudes

remplissent toutes ensemble 360. degrez. «

Il nous dira peut-estre dans une autre Lettre, « que pour connoistre de combien de degrez sont « éloignez deux points de la circonference d'un « cercle, il faut mesurer le cercle tout entier. «

Quand il aura le loisir de jetter les yeux sur les « Tables des longitudes qui sont dans la Geographie « & dans l'Astronomie reformée du P. Riccioli, & « qui ont esté calculées suivant les observations « d'Eclipses, il verra qu'il ne s'en faut pas, comme « il dit, plus de quarante degrez que ces longitudes « jointes ensemble ne remplissent le cercle. «

L'éloignement des Satellites de Jupiter, qui fait « croire à M. V. que leurs Eclipses ne peuvent servir « à mesurer la longitude des terres & des mers, n'em- « pesche pas que l'on n'observe exactement le temps « de leurs immersions & de leurs emersions, puis- « qu'on les voit avec les lunettes, & que les pen- « dules ne sont pas moins justes, que si ces Satellites « estoient plus proche de nous. «

On ne sçait pas qui sont ceux, à qui les ob- « servations d'Eclipses n'ont pas encore paru fort « solides. Ce qui se demontre par des principes in- « faillibles, & que les plus entestez ne peuvent nier, « doit paroistre solide à un homme de bon sens. Les « Pilotes, sur l'estime desquels M. V. veut que l'on « fasse plus de fond que sur les observations Astro- « nomiques, n'ont pas eux-mesmes assez bonne opi- « nion de leur experience, pour prendre le parti que « M.V. trouve le plus raisonnable. Car quoi-que leurs « instrumens soient fort imparfaits, ils observent nean- « moins le plus souvent qu'ils peuvent, afin de cor- «

„ riger par là leur estime; & ils se croiroient heu-
„ reux, s'ils pouvoient sur les vaisseaux observer aussi
„ aisément les Eclipses, que l'on y fait les hauteurs du
„ Soleil, afin de reformer leur estime en longitude,
„ comme ils le font en latitude.

„ Il semble que M. V. ne veut pas entendre la
„ matiere dont il parle. Quand il dit qu'il est évi-
„ dent que plus les lieux, où l'on a observé la mes-
„ me Eclipse, sont éloignez l'un de l'autre, plus
„ l'erreur où l'on tombe en concluant de ces observa-
„ tions leur difference en longitude, est considera-
„ ble: car c'est-là le sens de sa proposition, que la
„ confusion des termes de calcul & d'observation
„ rendent obscure. Demeurons dans l'espece dont
„ il s'agit. Deux Astronomes également habiles,
„ ayant chacun une bonne lunette & une pendule
„ bien reglée, observent en mesme temps la mesme
„ Eclipse, l'un à vingt lieuës de Paris, & l'autre à
„ 2000. lieuës. Il n'y a pas de raison pourquoy ce-
„ luy qui est à 2000. lieuës, se trompera plus dans son
„ observation, que celuy qui n'en est qu'à vingt.
„ Supposons que tous deux se soient trompez de
„ quatre minutes de temps qui valent un degré de
„ longitude. Qu'ils comparent le temps de leurs
„ observations, celuy qui aura observé à 2000.
„ lieuës de Paris, conclura la distance plus grande
„ ou plus petite qu'il ne faut d'un degré; & celuy
„ qui aura observé à vingt lieuës, conclura la di-
„ stance plus grande ou plus petite qu'il ne faut d'un
„ degré aussi. M. V. dira-t-il qu'un degré de dif-
„ ference sur deux mille lieuës est une erreur plus
„ considerable qu'un degré sur vingt lieuës. Le Pu-
blic

blic doit luy faire justice là-dessus. «

Si ce qu'il dit est vray, que des Cartes faites «
sur l'estime des voyageurs donnent certaines dif- «
ferences en longitude moindres de cinq cens lieuës «
d'Allemagne, que celles que Riccioli, M. de la «
Hire & les PP. Jesuites ont determinées par des «
observations; il doit conclure que ces Cartes ne va- «
lent rien. Aussi en avons-nous vû en France qui «
font le Pas de Calais la moitié plus large qu'il «
n'est. «

M. V. attend que les calculs des Eclipses soient «
plus exacts, pour tomber d'accord, qu'il faut cher- «
cher dans le Ciel de quoy mesurer les longitudes. «
Qu'il avouë dont que l'on peut les mesurer par «
les observations, puisqu'elles sont aujourd'huy «
plus exactes, que les calculs ne le sçauroient estre. «

REFLEXIONS

DE M. DE LA HIRE

Sur les observations Astronomiques faites dans les Indes par les RR. PP. de la Compagnie de JESUS.

ON ne peut excuser la negligence de la pluspart des Geographes de ce siecle, qui ayant entre les mains des ob-

ſervations Aſtronomiques, dont ils pouvoient conclure les longitudes & les latitudes des lieux les plus éloignez de l'Europe, n'ont pas laiſſé de tomber dans des erreurs fort groſſieres; preferant, à ce qu'il ſemble, les eſtimes des Voyageurs & des Pilotes aux avantages que la Geographie & l'Hydrographie peuvent retirer des obſervations celeſtes.

Monſieur Gaſſendi Profeſſeur Royal en Mathematique, découvrit une faute tres-conſiderable qui eſtoit dans toutes les Cartes de la Mer Mediterranée; & nous devons aux obſervations des RR. PP. de la Compagnie de JESUS la connoiſſance de la ſituation des principaux lieux de toute l'Inde, de la Chine, du Jappon, & d'une partie de l'Amerique. Ils ſe ſont appliquez depuis prés d'un ſiecle dans tous les lieux de leurs Miſſions, à obſerver avec ſoin le temps des Eclipſes de Lune, qui eſtoit le ſeul moyen connu par les Anciens pour determiner la difference de longitude de deux divers lieux. Le R. P. Riccioli ayant ramaſſé dans ſon Aſtronomie reformée toutes les Eclipſes dont il a eu quelque

connoissance, & en ayant conclu les differences de longitude entre Boulogne & les autres lieux, où les observations avoient esté faites, on pouvoit facilement connoistre par cét Ouvrage, de combien les Cartes ordinaires s'écartoient de la veritable position de ces lieux. Il sembloit qu'on devoit seulement souhaiter qu'il y eust de semblables Observateurs dans tous les principaux lieux de la Terre, pour en pouvoir faire une description tres-exacte. Mais quoy-qu'on puisse tirer un grand avantage des Eclipses de Lune, dont les observations ont esté faites avec soin, ce n'est pas pourtant le moyen le plus assûré pour determiner les longitudes.

Depuis que l'on a trouvé la maniere de se servir des Eclipses des Satellites de Jupiter pour la determination des longitudes, & depuis que l'on a fait des lunettes d'approche, qui n'estant seulement que de douze pieds de longueur, peuvent servir commodément pour ces sortes d'observations, on a reconnu par un tres-grand nombre d'experiences, que c'estoit le moyen le plus sûr & le plus commode pour determiner

les longitudes. L'Academie a envoyé pour ce sujet plusieurs de ses Astronomes en divers endroits du monde pour y faire des observations de la mesme maniere que celles qui se font avec assiduité à l'Observatoire Royal de Paris; & plusieurs Missionnaires de la Compagnie de JESUS estans partis de cette Ville depuis quelques années pour aller à la Chine par differens chemins, s'estant instruits dans ces manieres d'observer, Sa Majesté leur a fait donner tous les instrumens necessaires pour les observations Astronomiques & Physiques, & les a aggregez dans l'Academie des Sciences.

Les observations que l'on donne icy, sont les premieres qui ont esté faites par quelques-uns de ces Observateurs, qui ayant premierement touché au Cap de Bonne Esperance, y ont observé quelques Eclipses des Satellites de Jupiter, dont on a conclu la longitude de ce lieu qui estoit assez bien connuë par les observations de quelques Anglois faites suivant nostre methode.

Mais les observations qu'ils ont faites

ensuite à Louveau, ville Royale du Royaume de Siam, tant de l'Eclipse de Lune arrivée l'onziéme Decembre 1685. que de plusieurs autres des Satellites de Jupiter, lesquelles estant comparées avec celles que l'on a faites à Paris dans le mesme temps, ont donné assez precisément entre elles la mesme difference de meridiens entre Paris & Louveau, laquelle on pouvoit aussi conclure par la position de Malaca, que le Pere Riccioli avoit determinée dans son Astronomie Reformée sur des Eclipses de Lune qui avoient esté observées dans la Cochinchine & à Macao par les RR. PP. de la Compagnie de JESUS.

Les observations des Missionnaires dont on parle icy, sont d'accord avec celle que fit le R. P. Thomas de la mesme Compagnie dans Siam mesme, sur l'Eclipse de Lune qui arriva le second Fevrier 1682. & qui fut vûë à Paris, & observée dans l'Observatoire Royal.

Toutes ces observations nous donnent à connoistre la position de la ville de Louveau & de Siam à l'égard de Paris aussi

exactement, que ſi ces villes eſtoient dans la France meſme; & l'on ne fait pas de doute que dans la ſuite ces meſmes Obſervateurs ayant parcouru les principaux lieux de la Chine & de la Tartarie, nous aurons une connoiſſance tres-parfaite de ces grands pays qui ne nous ſont connus juſqu'à preſent que fort imparfaitement.

Mais comme le Roy de Siam a ſouhaité d'avoir dans ſon Royaume un Obſervatoire, qui euſt quelque rapport à celuy de Paris, & qui fuſt gouverné par les Aſtronomes du Roy qui ſont en ces pays-là, afin d'imiter autant qu'il luy ſeroit poſſible ce qui ſe fait en France, & pour avoir une tres-particuliere relation avec les Aſtronomes du Roy, nous eſperons qu'en s'appliquant à y faire des obſervations, non ſeulement ſur le Soleil & ſur la Lune, mais auſſi ſur les autres Planetes & ſur les Fixes, ce lieu eſtant aſſez prés de la Ligne, nous viendrons à une connoiſſance beaucoup plus parfaite que celle que nous avons, des principes de l'Aſtronomie; ou du moins nous aurons la confirmation de

ce que nous connoissons déja par les observations que nous avons fait faire pour ce sujet en differens endroits de la Terre, & fort proche de la Ligne, qui est le lieu le plus commode pour ce dessein.

OBSERVATIONS
FAITES
AUX INDES ET A LA CHINE.

Par le Pere ANTOINE THOMAS, de la Compagnie de JESUS.

OBSERVATIONS faites aux Indes.

LATITVDE DE GOA.

LE deuxiéme de May 1681. Distance du centre du Soleil jusqu'au Zenith du côté du Septentrion 0d. 2'.40".
Declinaison du Soleil 15d.36'. 0".
Donc hauteur du Pole Arcti-

que 15d. 33'. 20".

Le Noviciat de la Compagnie de JESUS, où cette observation a esté faite, est dans une petite Isle que forme la riviere de Saint George vis à vis de Goa, plus Septentrionale que la ville de 2'. 20".

Ainsi la latitude de Goa est 15d. 31'. 0".

Le Pere Noël de la Compagnie de JESUS, « allant à la Chine, observa le 21. de Decembre de « l'année 1684. à Goa une Eclipse de Lune, dont « le milieu fut à 3h. 43'. 30". « du matin. «

Les reflexions que fait Monsieur Cassini sur cette « Eclipse, determinent la longitude de Goa bien « differente de celle que l'on trouve dans les Cartes « ordinaires. «

REFLEXIONS DE MONSIEUR CASSINI sur l'observation de l'Eclipse de Lune, faite à Goa par le P. Noël.

LA durée de cette Eclipse selon l'observation de Goa s'accorde à 4. minutes prés avec l'observation que nous en fismes à Paris; de sorte que si nous com-

parons ensemble les deux phases du commencement & de la fin observées dans l'un & dans l'autre lieu, nous ne serons en doute que d'un degré dans la difference des longitudes qui en resulte; & nous partagerons la difference par la moitié, si nous comparons ensemble le milieu qui resulte des observations faites de part & d'autre.

Par nostre observation le milieu de l'Eclipse de Lune qui arriva le 21. Decembre de l'année 1684. fut à

Paris à	$10^h. 57'. 50''.$
Par l'observation de Goa il fut à	$15^h. 43'. 30''.$
Donc la difference des meridiens entre ces deux Villes est de	$4^h. 45'. 40''.$
qui estant convertie en degrez, donne la difference des longitudes de	$71^d. 25'.$
La longitude de Paris par nos hypotheses	$22^d. 30'.$
Donc celle de Goa est de	$93^d. 55'.$

La Carte Hydrographique universelle de Du Val de 1677. que nous avons examinée pour estre la plus moderne, fait la longitude de Goa de $118^d.$

& celle de Paris de 23d. 30'.
Donc la difference de longitude entre Goa & Paris 94d. 30'.
qui differe de la veritable, de 23d. 5'.

On nous envoya l'année passée une autre observation d'Eclipse de Lune faite par un Pere Jesuite à Goa l'an 1650. le 15. de May, dont on observa la fin à 14h. 22'.
Dom Vincent Muti observa la fin de la mesme Eclipse à Majorque à 9h. 32'. 24".
Donc la difference des meridiens est 4h. 49'. 36".
qui estant convertie en degrez, donne la difference de la longitude de 72d. 24'.
Mais la difference de la longitude de Paris à celle de Goa par la derniere observation est 71d. 25'.
Donc Majorque sera plus Occidentale que Paris de 0d. 59'.
La Carte de l'Observatoire la fait plus Occidentale d'un demy degré, ce qui s'accorde assez bien avec cette observation.

Il est vray que toutes les observations de Vincenzo Muti comparées avec celles qui furent faites en divers temps à Paris, font Majorque plus Orientale que Paris

differemment, comme d'une 6. 8. & 15. minutes de temps; ce qui prolongeroit de 2. 3. ou 4. degrez la longitude de Goa.

Le Pere Riccioli rapporte une observation faite à Goa l'an 1612. par laquelle on trouva que l'Eclipse de Lune arriva le 14. May à 4. heures 2'. plus tard qu'elle n'estoit marquée par les Ephemerides d'Origan, qui la donnoient à $10^h. 43'$. aprés le midy à Francfort sur l'Oder: d'où il infere qu'elle fut observée à $14^h. 45'$.
Vendelin observa le milieu de cette Eclipse à Liege à $9^h. 56'$.
La difference des meridiens entre Goa & Liege seront donc de $4^h. 49'$.
à peu prés comme celle qui a esté trouvée entre Goa & Majorque; ce qui mettroit ces deux Villes dans le mesme meridien, quoy-que toutes les Cartes montrent Liege plus Orientale de plusieurs degrez. Tout ce que l'on peut dire, est que cette observation discorde de la precedente par la difference des meridiens qui est entre Liege & Majorque.

Le milieu de la mesme Eclipse fut ob-

servé à Munich par le Pere
Scheiner à 10^{h}. 26$'$.
une demie heure plûtost qu'à Liege, qui donnoit une difference des meridiens entre ces deux Villes de 7^{d}. 30$'$.
Le Pere Riccioli met la longitude de Liege 28^{d}. 38$'$.
4^{h}. 49$'$. reduites en degrez donnent la difference des longitudes 72^{d}. 15$'$.
La longitude de Goa seroit
donc de 100^{d}. 53$'$.
Le mesme Auteur fait la longitude de Munich 34^{d}. 32$'$.
La difference de longitude entre Goa & Munich par cette Observation 64^{d}. 35$'$.
Donc la longitude de Goa
seroit de 99^{d}. 7$'$.
Il la fait de 100. degrez, qui est le milieu entre l'une & l'autre, au lieu que nous l'avons trouvée cy-dessus de 93^{d}. 55$'$.

Latitude de Cochin, & de quelques villes du Malabar.

Cochin est éloignée de Goa de cent lieuës Portugaises, & située à l'embou-

chure d'une riviere. J'y ay trouvé la hauteur du Pole 9d. 58'.

Il y a plusieurs belles Villes le long de la coste de Malabar, dont je n'ay pû observer moy-mesme la latitude; ce que j'en mettray icy, je ne le sçay que par le rapport des autres, & par l'estime du chemin que j'ay fait.

La hauteur du Pole à Ornor est 14d. 25'.
à Batecala 14d. 6'.
à Barcelor, Capitale du Royaume de Canara, 13d. 49'.
à Manguelor 13d. 6'.

Toutes ces Villes sont dans le Royaume de Canara.

A Cananor, Capitale du Royaume du mesme nom 11d. 58'.
à Calecut 11d. 17'.

J'ay trouvé à Tanor, Capitale d'une Principauté du mesme nom, la hauteur du Pole de 11d. 4'.
à l'embouchure de la riviere, sur laquelle est située Paliport, 10d. 16'.
à Sancta Maria Mayor, qui est éloignée de la mer environ 18. lieuës, de 10d. 40'.

J'ay trouvé à Coilan la hauteur du Pole de 8d. 48'.

Latitude de Tangapatan dans le Royaume de Travancor.

Le 27. Janvier 1681.

Hauteur meridienne du Soleil observée avec un grand quart-de-cercle, 63d. 26.

Declinaison 18d. 15'.

Donc la hauteur du Pole est de 8d. 19'.

Du Cap de Comorin.

Le Cap de Comorin est éloigné de Tangapatan de 8. lieuës & demie Portugaises.

La hauteur du Pole au haut de la montagne, sur laquelle est situé un Temple d'Idoles, qui fait la separation du Royaume de Maduré de celuy de Travancor, est de 8d. 5'.

Les Pilotes ont coûtume de placer le Cap de Comorin precisément à 8. degrez,

peût-estre parce qu'ils l'observent, estant encore fort éloignez en mer.

De Manapar.

Le huitiéme de Fevrier 1681.

Hauteur meridienne du Soleil	66d. 45'.
Declinaison	14d. 47'.
Donc la hauteur du Pole	8d. 28'.

De Tutucurin, de Maduré, de Traquilapali, & de Malaca.

Tutucurin est la principale ville de la coste de la Pescherie.

Le 25. de Fevrier 1681.

Hauteur meridienne du Soleil	68d. 45'.
Declinaison	12d. 26'.
Donc la hauteur du Pole	8d. 49'.

Maduré Capitale du Royaume de mesme nom, est à 36. lieuës Portugaises de Tutucurin à peu prés sous le mesme meridien que le Cap de Comorin, ou un tant soit peu plus à l'Orient. Les murailles ont environ 4000. pas de tour, & autant que j'en ay pû juger par le chemin, la hauteur

hauteur du Pole y est de 10d. 20'.

A trente-quatre lieuës de Maduré vers le Septentrion est la ville de Traquilapali, où demeure le Roy de Maduré. J'ay jugé que la hauteur pouvoit y estre de 12d. 61'.

Le 23. de Juillet 1681. j'ay observé la hauteur du Pole à Malaca 2d. 30'.

OBSERVATIONS

faites à Juthia, Capitale du Royaume de Siam.

JUTHIA, que les Geographes d'Europe appellent Siam, du nom du Royaume dont elle est la Capitale, est située sur une grande riviere nommée Menam, qui a son cours du Septentrion au Midy. J'y arrivay de Goa le 1. de Septembre de l'année 1681. aprés une navigation de trois mois & demy.

J'ay esté obligé d'y sejourner quelque temps, en attendant que les Vaisseaux qui vont à Macao, fussent prests à mettre à la

voile ; & pendant ce temps-là j'ay fait quelques observations Astronomiques, que je vous envoye pour m'acquitter de la parole que je vous donnay en partant d'Europe. J'espere que vous me pardonnerez, si je n'ay pas fait en cette matiere tout ce qu'il semble que vous souhaitiez de moy : car vous sçavez qu'un homme de ma profession, qui ne s'est jamais appliqué aux Mathematiques, que parce qu'elles pouvoient luy estre utiles pour la predication de l'Evangile, songe peu à observer le Ciel & le mouvement des Astres, lorsqu'il trouve l'occasion de travailler utilement au salut des Ames qui ont esté creées pour le ciel, & que JESUS-CHRIST a rachetées au prix de son sang.

„ Ayant trouvé dans la copie de ces observations „ quelques chiffres mal marquez, on a esté obligé „ de refaire tous les calculs. On a reformé ce qui „ estoit manifestement faute d'écriture, & pour le „ reste on s'est contenté de marquer à la fin de cha- „ que observation les nombres que l'on a trouvez par „ le calcul. L'on y a joint quelques notes, qui pour- „ ront servir à ceux qui voudront examiner eux- „ mesmes ces observations.

OBSERVATIONS

De la hauteur du Pole à Juthia.

L'OBSERVATION de la hauteur du Pole devant servir comme de fondement aux autres observations, je n'ay rien negligé de ce qui pouvoit contribuer à la rendre exacte.

Je me suis servi pour prendre la hauteur meridienne du Soleil, d'un gnomon d'environ quarante pieds Romains: je l'ay fait, en avançant sur le haut de la muraille de nostre Chapelle un ais percé; & mettant sur cét ais une plaque de fer parallele au plan de l'horizon, percée au milieu d'un petit trou rond, par où passoit le rayon du Soleil, qui alloit tomber sur un autre ais qu'on avoit mis au pied de la muraille parallele au plan de l'horizon par le moyen d'un canal plein d'eau; de sorte que la ligne meridienne tracée sur cét ais faisoit un angle droit avec un fil qui tomboit à plomb du

Le 14. d'Octobre 1681.

Distance du centre du Soleil jusqu'au Zenith à midy $22^{d}.\ 39'.\ 15''$

Vray lieu du Soleil $6^{s}.\ 21^{d}.\ 23'.\ 0''$.

Declinaison $8^{d}.\ 21'.\ 30''$.

Donc la hauteur du Pole à Juthia dans la Maison de la Compagnie de Jesus au Faux-bourg, du costé du midy $14^{d}.\ 17'.\ 45''$.

Le 30. de Decembre 1681.

Distance du Soleil jusqu'au Zenith à midy $37^{d}.\ 29'.\ 30''$.

Lieu du Soleil $9^{s}.\ 9^{d}.\ 13'.\ 33''$.

Declinaison $23^{d}.\ 10'.\ 55''$.

Donc la hauteur du Pole à Juthie $14^{d}.\ 18'.\ 27''$.

Difference de la seconde observation $0^{d}.\ 0'.\ 42''$.

Cette difference vient apparemment de

ce que pour calculer le lieu du Soleil, j'ay supposé la difference des meridiens de Bologne & de Juthia de six heures, laquelle pourroit bien estre plus grande.

La seconde observation ayant esté faite dans un plus beau temps, j'ay crû que je pouvois determiner

La hauteur du Pole à Juthia 14d. 18'. 20".

En comparant l'Eclipse de Lune que le Pere Thomas a observée à Juthia le 22. de Fevrier de l'année 1682. avec l'observation qui a esté faite à l'Observatoire de Paris, la difference entre le meridien de Paris & celuy de Juthia est 6 h. 32. 42'.

La difference entre Paris & Bologne, suivant les observations de l'Academie, 38'.

Donc la difference entre Bologne & Juthia 5h. 54'. 42".

ce qui n'est pas assez éloigné de 6. heures pour causer quelque erreur dans le calcul du lieu du Soleil.

Il semble que le Pere Thomas n'a eu nul égard à la refraction, & qu'il a supposé avec les anciens Astronomes, qu'il n'y en a plus, lorsque la hauteur des Astres passe 45. degrez.

Monsieur Cassini est le premier que je sçache qui ait trouvé que les refractions, tant du Soleil que des autres Astres, sont sensibles au dessus de cette hauteur, & qu'elles montent jusqu'au Zenith. Il en a donné des Tables dans les Ephemerides de

» Malvasia en l'année 1661. qui ont esté verifiées par
» plusieurs observations.

» Parmi les Tables Astronomiques que Monsieur de
» la Hire m'a données, il y en a une des refractions
» que j'ay comparée avec celles de Monsieur Cassini.
» J'ay trouvé que depuis le 45. degré jusqu'au Zenith,
» celle de Monsieur de la Hire differe tout au plus
» d'une seconde de la troisiéme de Monsieur Cassini,
» qui est pour l'hiver; que la difference est plus gran-
» de au dessous de 45. degrez, & que Monsieur de la
» Hire ne donne qu'une Table pour toute l'année,
» Monsieur Cassini en donnant trois, une pour les
» equinoxes, une pour l'esté, & la troisiéme pour l'hi-
» ver. Je me suis servi de celle de Monsieur de la Hire
» pour corriger les plus grandes hauteurs observées
» par le Pere Thomas. Pour les deux precedentes je
» me suis servi de la premiere Table de Monsieur
» Cassini qu'il a employée dans la reduction des ob-
» servations faites entre les Tropiques & de la Paral-
» laxe du Soleil, telle qu'il l'a établie par diverses me-
» thodes dans l'examen des observations faites à la
» Cayenne, & à Paris en mesme temps. Voici ce qu'-
» on doit conclure des elemens du P. Thomas.

»

» *Le 14. d'Octobre 1681.*

»

» Distance apparente du Soleil jusqu'au Zenith	22d.	39'.	15''.
» Refraction à ajoûter			25''.
» Parallaxe à oster			4''.
» Difference à ajoûter			21''.
» Vraye distance jusqu'au Zenith	22d.	39'.	35''.

Declinaison à oster 8d. 21'. 14".
Donc la hauteur du Pole à Justhia 14d. 18'. 36".
Le 30. Decembre 1681.
Distance apparente du Soleil jusqu'au Zenith 37d. 29'. 16".
Refraction à adjoûter 46".
Parallaxe à oster 6".
Difference à adjoûter 40".
Vraye distance jusqu'au Zenith 37d. 30'. 1".
Declinaison à oster 23d. 21'. 53".
Donc la hauteur du Pole 14d. 19'. 7".
Difference des deux observations 2".
Moitié de la difference 37".
Donc la moyenne hauteur du Pole à Justhia 14d. 18'. 36".
plus grande que la hauteur determinée par le Pere Thomas. 16".
Si l'on suppose l'obliquité de l'Ecliptique, telle qu'on l'a determinée à l'Academie, apres une infinité d'observations les plus exactes qui ayent jamais esté faites, de 23°. 29'.
dans la premiere observation le lieu du Soleil estant 6s. 21d. 23'.
La declinaison est 8d. 21'. 14".
Vraye distance au Zenith 37d. 39'. 35".
Donc la hauteur du Pole 14d. 18'. 21".
Dans la seconde observation le lieu du Soleil estant 9s. 2d. 28'. 38".
Declinaison 23d. 24'. 1".
Vraye distance au Zenith 37d. 30'. 7".

„ Donc hauteur du Pole 14d. 20'. 18''.
„ Moyenne hauteur 14d. 19. 20''.
„ Une minute plus que par les observations du Pere
„ Thomas.
„ Ce que le P. Thomas appelle Faux-bourg de Juthia,
„ où il a fait l'observation, est le Bantel, ou le Camp
„ des Portugais, qui est éloigné de la Ville d'une gran-
„ de demie lieuë du costé du Midy: ainsi l'on peut
„ determiner la hauteur de Juthia de 14d. 20'. 40''.
„

OBSERVATIONS
de quelques Etoiles fixes.

AFIN que l'on soit plus seur de ces observations, & qu'on puisse les examiner soy-mesme, j'exposeray la maniere dont je les ay faites, & les instrumens dont je me suis servi. Ces instrumens ont esté un simple pendule, dont deux cens douze vibrations répondoient au passage d'un degré de l'Equateur par le meridien; un quart-de-cercle de trois pieds de rayon, & un fort grand gnomon. Le quart-de-cercle estoit exactement divisé, & l'on pouvoit sans peine y distinguer les minutes. Il avoit ses deux pinules & un plomb

au bout d'un fil fort delié qui partoit du centre. Il estoit monté sur un pied solide, & avoit tous les mouvemens que l'on a coûtume de donner à ces sortes d'instrumens.

J'ay tracé une ligne meridienne en cette maniere. Sçachant le temps auquel l'Etoile polaire passoit par le meridien, j'ay placé un fil perpendiculaire à l'horizon, en sorte qu'au moment que l'Etoile estoit au meridien, l'œil demeurant immobile, ce fil sembloit diviser cette Etoile en deux parties égales & en mesme temps le petit trou d'une lanterne fort éloignée. J'ay plusieurs fois reïteré cette operation, & aprés y avoir corrigé ce qu'elle avoit de defectueux, j'ay tiré une ligne fort longue depuis le fil jusqu'au centre du trou de la lanterne. J'ay élevé sur cette ligne meridienne un gnomon, au haut duquel estoit une tringle parallele au plan de l'horizon & perpendiculaire à celuy du meridien. J'ay mis au pied de ce gnomon tout le long de la ligne meridienne une autre tringle de 40. pieds parallele au plan de l'horizon par le moyen d'un canal plein

d'eau, & perpendiculaire au fil qui tomboit de l'extrémité de la tringle superieure. Au bout de la tringle inferieure estoit une regle bien divisée perpendiculaire à la ligne meridienne & au plan de l'horizon, le long de laquelle couloit un fil de leton pour regarder l'Etoile, lorsqu'elle paroissoit au meridien, rasant l'extrémité de la tringle superieure. Les mesures ont esté prises avec toute l'exactitude que l'on peut apporter dans ces sortes de choses.

OBSERVATIONS d'Acarnar.

ACARNAR est une Etoile de la premiere grandeur à l'extrémité du fleuve Eridan presque égale à l'épy de la Vierge.

Le 19. Decembre 1681.

Hauteur meridienne obser-

vée d'Acarnar 16d. 54'.
Refraction à oster à cause des grandes vapeurs 5'.
Hauteur corrigée 16d. 49'.
Hauteur du Pole 14d. 18'. 20''.
Somme des deux hauteurs. 31d. 7'. 20''.
Complement 58d. 52'. 40''.
Donc declinaison d'Acarnar Australe 58h. 52'. 40''.

Quoy-que la refraction employée icy par le « Pere Thomas soit plus grande environ d'une mi- « nute & demie, qu'on ne la trouve en Europe à la « mesme hauteur, la declinaison d'Acarnar qui resul- « te de son calcul, s'accorde pourtant à une minute « prés avec les observations des autres Astronomes. «

Car suivant les observations faites à la Cayenne « par Monsieur Richer en 1672. la reduction faite « pour l'année complete 1681. «
Declinaison d'Acarnar 58d. 53'. 29''. «

Monsieur Edmond Hallé, qui employa une an- « née toute entiere à observer dans l'Isle de Sainte « Helene les constellations Australes, met pour « l'année 1677. complete distance du Pole Austral « d'Acarnar 31d. 5'. «
Donc declinaison 58d. 55'. «
Difference à oster pour dix années suivantes « 3'. 6''. «
Pour quatre années 1'. 14''. «
Donc en 1681. declinaison d'Acarnar 58d. 53'. 46''. «

Une minute d'heure & vingt secondes aprés le passage d'Acarnar par le meridien.

Hauteur de l'œil du Taureau	48d. 55'.
Complement	41d. 5'.
Declinaison de l'œil du Taureau	15d. 49'. 20".
Complement	74d. 10'. 40".
Hauteur du Pole	14d. 18'. 20".
Complement	75d. 41'. 40".

Ces trois complemens forment un triangle spherique, dans lequel l'angle opposé au complement de la hauteur de l'œil du Taureau, ou compris entre le meridien & le cercle de declinaison de l'œil du Taureau 42d. 47'.

Donc l'arc de l'Equateur entre le meridien & le cercle de declinaison de l'œil du Taureau 42d. 47'.

Ajoûtez pour la difference de temps, 20'.

Donc l'arc de l'Equateur entre l'œil du Taureau & Acarnar 43d. 7'.

Ostez cét arc de l'ascension droite de l'œil du Taureau de 64d. 24'. 20".

Donc l'ascension droite d'A-

carnar 21d. 17'. 20''.

Ayant fait le calcul par les Tables Trigonometriques, en supposant les mesmes elemens que le Pere Thomas, l'angle compris entre le meridien & le cercle de declinaison de l'œil du Taureau 42d. 35'. 20''.
Ajoûtez pour la difference de temps 20'.
Donc l'arc de l'Equateur entre l'œil du Taureau & Acarnar 42d. 55'. 20''.
Ostez cét arc de l'ascension droite de l'œil du Taureau 64d. 24'. 20''.
Reste l'ascension droite d'Acarnar 21d. 29'. 0''.

Peut-estre que le Pere Thomas qui differe dans ce calcul & dans les suivans de quelques minutes, s'est servi du Globe ou de l'Analemme d'une grandeur qui n'estoit pas capable de donner distinctement les minutes: ce qui m'a obligé à refaire tous ses calcus par les Tables.

Si l'on a égard à la refraction, à la declinaison & à l'ascension droite de l'œil du Taureau, que l'on trouve par les Tables Astronomiques, la difference de l'ascension droite d'Acarnar sera encore plus grande.

Hauteur observée de l'œil du Taureau 48d. 55'.
Refraction à oster suivant M. de la Hire 1'. 4''.
Hauteur corrigée 48d. 53'. 56''.
Complement de cette hauteur 41d. 6'. 4''.
Complement de la hauteur du Pole 75d. 41'. 40''.
Declinaison de l'œil du Taureau suivant le Pere

„ Riccioli pour l'année 1700. 15d. 52'. 16".
„ Difference à oster pour 100. ans 15'. 0".
„ Donc pour 19. ans 2'. 51".
„ Donc declinaison de l'œil du Taureau pour la fin
„ de l'année 1681. 15d. 49'. 19".
„ Complement de cette declinaison 74d. 10'. 41".
„ Dans le Triangle spherique, dont la base est
„ le complement de la hauteur du Taureau, un
„ costé le complement de la hauteur du Pole, &
„ l'autre costé le complement de la declinaison de
„ l'œil du Taureau, l'angle du sommet ou l'arc de
„ l'Equateur compris entre le meridien & le cer-
„ cle de declinaison de l'œil du Tau-
„ reau est 42d. 36'. 20".
„ Ajoûtez pour la difference de temps 20'.
„ Donc l'arc de l'Equateur entre l'œil du Taureau
„ & Acarnar 42d. 56'. 20".
„ Ascension droite de l'œil du Taureau pour l'année
„ 1700. suivant le Pere Riccioli 64d. 41'. 55".
„ Difference pour 100. ans 1d. 26'. 30".
„ Donc difference pour 19. ans à oster, parce qu'ils
„ precedent l'an 1700. 16'. 26".
„ Donc ascension droite pour la fin
„ de 1681. 64d. 25'. 29".
„ Ostez l'arc de l'Equateur entre l'œil du Taureau
„ & Acarnar, de 42d. 56'. 20".
„ Reste l'ascension droite d'Acarnar 21d. 28'. 49".
„ Suivant Monsieur de la Hire
„ Declinaison de l'œil du Taureau
„ pour l'année 1686. 15d. 50'. 12".
„ Difference pour 10. ans 1'. 30".
„ Pour 5. ans 45".

Donc declinaison de l'œil du Taureau pour la fin de l'année 1681. 15d. 49. 27″.

Complement de la declinaison 74d. 10′. 33″.

Complement de la hauteur du Pole 75d. 41′. 40′.

Complement de la hauteur de l'œil du Taureau 41d. 33′. 5″.

Donc l'angle compris entre le meridien & le cercle de declinaison de l'œil du Taureau 42d. 36′. 20″.

Ajoûtez pour la difference de temps 20′.

Donc l'arc de l'Equateur entre l'œil du Taureau & Acarnar 42d. 56′. 20″.

Ascension droite de l'œil du Taureau pour l'année 1686. 64d. 29′. 43″.

Difference pour 10. ans 8′. 39″.

Donc pour 5. ans 4′. 19″.

Donc ascension droite de l'œil du Taureau à la fin de l'année 1681. 64d. 25′. 24″.

Ostez l'arc de l'Equateur entre l'œil du Taureau & Acarnar, reste l'ascension droite d'Acarnar 21d. 29′. 4″.

Monsieur Hallé dans le Catalogue des Etoiles Australes pour l'année 1677.

Ascension droite d'Achernar, (car c'est ainsi qu'il l'appelle) 21d. 15′. 0′.

Difference ascensionnelle pour 10. ans 5′. 36″.

Donc en Decembre 1681. ascension d'Acarnar 21d. 17′. 14″.

Dans les Cartes du Pere Pardies, l'ascension droite d'Acarnar est d'environ 21d. 40′. 0″.

Le 6. Fevrier 1682.

Hauteur meridienne d'Acarnar.	16d. 55'.
Refraction à oster	0d. 6'.
Hauteur corrigée	16d. 49'.

La refraction doit estre plus grande en cette saison qu'en toute autre, parce que le vent de Nort commence à regner aprés le vent de Sud.

Hauteur de l'œil du Taureau observée au mesme temps	48d. 28'.
Difference entre l'ascension droite de l'œil du Taureau & celle d'Acarnar	43d. 9'.
Donc supposé l'ascension droite de l'œil du Taureau	64d. 24'. 20''.
l'ascension droite d'Acarnar est	21d. 15'. 20''.

» En supposant la mesme hauteur du Pole, la » mesme declinaison & la mesme hauteur de l'œil » du Taureau, que le Pere Thomas, on trouve par » le calcul l'arc de l'Equateur entre le meridien & » le cercle de declinaison de l'œil du Taureau, ou la » difference des ascensions droites de l'œil du Taureau

reau & d'Acarnar, 43d. 3'. 28''. «
Donc supposé l'ascension droite de l'œil du Tau- «
reau 64d. 24'. 20''. «
Ascension droite d'Acarnar 21. 20'. 52''. «
Mais ayant égard à la refraction, & à la declinai- «
son que donnent les Tables, «
Hauteur observée de l'œil du Tau- «
reau 48d. 28'. «
Refraction à oster 1'. 5'. «
Hauteur corrigée 48d. 26'. 55''. «
Complement 41d. 33'. 5''. «
Declinaison de l'œil du Taureau suivant le Pere «
Riccioli 15d. 49'. 19''. «
Difference entre l'ascension droite de l'œil du Tau- «
reau & celle d'Acarnar 43d. 4'. 36''. «
Ascension droite de l'œil du Tau- «
reau 64d. 25'. 9''. «
Donc ascension droite d'Acarnar 21d. 20'. 33''. «
Suivant Monsieur de la Hire, «
Declinaison de l'œil du Taureau 15d. 49'. 27''. «
Donc difference entre l'ascension droite de l'œil «
du Taureau & celle d'Acarnar 43d. 4'. 24''. «
Ascension droite de l'œil du Taureau 64d. 25'. 24''. «
Donc ascension droite d'Acarnar 21d. 21'. «

Ayant determiné l'ascension droite d'A-
carnar 21d. 15'. 20''.
& la declinaison 58d. 52'. 40''.
J'ay conclu la longitude ♈ 10d. 40'.
Latitude Australe 59d. 14'.

En supposant avec le Pere Thomas

» Ascension droite d'Acarnar 21d. 15'. 20".
» Declinaison 58d. 52'. 40".
» On trouve par le calcul
» Longitude ♈ 10d. 36'. 46".
» Latitude 59d. 17'. 33".
» La declinaison estant à cause de
» la refraction 58d. 50'. 35".
» & l'ascension droite corrigée suivant
» ses elemens 21d. 20'. 52".
» Longitude ♈ 10d. 43'. 35".
» Latitude 59d. 18'. 10".
» L'ascension droite estant suivant le Pere Ric-
» cioli 21d. 20'. 33".
» Longitude ♈ 10d. 43'. 18".
» Latitude 59d. 18'. 7".
» L'ascension droite estant suivant Monsieur de la
» Hire 21d. 21'.
» Longitude ♈ 10d. 48'. 39".
» Latitude 59d. 17'. 13".
» Dans le Catalogue de Monsieur Hallé pour
» l'année 1677.
» Longitude d'Acarnar ♈ 10d. 31'.
» Difference pour quatre ans 3'. 22".
» Donc pour l'année 1681.
» Longitude ♈ 10d. 34'. 22".
» Latitude 59d. 18'.
» Dans les Cartes du Pere Pardies
» Longitude d'Acarnar environ ♈ 11d. 25'.
» Latitude environ 58d. 55'.

J'ay observé dans l'Eridan une autre Etoile de la troisiéme grandeur.

Hauteur meridienne	31d.	17'.	40''.
Hauteur du Pole Arctique	14d.	18'.	20''.
Distance du Pole Austral	45d.	36'.	
Donc declinaison	44d.	24'.	
Ascension droite	41d.	35'.	

égale à l'ascension droite de la teste de Meduse.

Dans les Tables du P. Riccioli pour l'année 1700.				«
Ascension droite de la teste de Meduse.	42d.	12'.	42''.	«
Difference pour 100. ans	1d.	37'.		«
Donc difference pour 19. ans		18'.	23''.	«
Donc ascension droite de la teste de Meduse en 1681. complet	41d.	54'.	19''.	«

OBSERVATIONS *de* Canopus.

CANOPUS est une Etoile de la premiere grandeur au timon d'*Argo-navis*. Elle est la plus grande du ciel aprés *Sirius*.

Le 7. de Janvier 1682.

Hauteur meridienne de *Canopus*	23d.	11'.	7''.
Refraction à oster	0d.	1'.	7''.
Hauteur corrigée	23d.	10'.	

Hauteur du Pole Arctique 14d. 18'. 20".
Distance du Pole Austral 37d. 28'. 27".
Donc declinaison de *Canopus* 52d. 31'. 33".

„ Pour la hauteur de 23d. 11'. 7".
„ Refraction à oster 1'. 30".
„ Hauteur corrigée 23d. 9'. 37".
„ Distance du Pole Austral 37d. 27'. 57".
„ Donc declinaison de *Canopus* 52d. 32'. 3".
„ Dans le Catalogue de Mr Hallé pour l'année 1677.
„ Distance de *Canopus* du Pole Au-
„ stral 37d. 34'.
„ Donc declinaison 52d. 26'.
„ A quoy il ne faut ajoûter pour 4. ans qu'environ 6".
„ Dans les Cartes du Pere Pardies
„ Declinaison de *Canopus* environ 51d. 50'.

Au mesme temps que *Canopus* passoit par le meridien,
Hauteur observée de l'œil du Taureau 60d. 50'.
L'angle compris entre le cercle de declinaison de l'œil du Taureau & le meridien 29d. 8'.
Ajoûtez à l'ascension droite de l'œil du Taureau de 64d. 24'. 20".
Donc ascension droite de *Canopus* 93d. 32'. 20".
égale à celle que j'ay trouvée en prenant la distance de Rigel & de *Sirius*.

De la declinaison & de l'ascension droite j'ay conclu

Longitude de *Canopus* ♋ 8°. 52'.

Latitude Australe 75°. 55'.

Ayant supposé les mesmes elemens que le Pere Thomas,

Complement de la hauteur du Pole 75°. 41'. 40''.

Complement de la declinaison de l'œil du Taureau 74°. 10'. 40''.

Complement de la hauteur 29°. 10'.

On trouve par le calcul l'angle entre le meridien & le cercle de declinaison de l'œil du Taureau 30°. 11'. 20''.

Donc supposé l'ascension droite de l'œil du Taureau 64°. 24'. 20''.

l'ascension droite de *Canopus* doit estre 94°. 35'. 40''.

En calculant selon les Tables

Hauteur observée de l'œil du Taureau 60°. 50'.

Refraction à oster 40''.

Hauteur corrigée 60°. 49'. 20''.

Complement 29°. 10'. 40''.

Complement de la declinaison de l'œil du Taureau suivant le Pere Riccioli 74°. 10'. 41''.

L'angle compris entre le cercle de declinaison de l'œil du Taureau & le meridien 30°. 12'.

Ascension droite de l'œil du Taureau 64°. 25'. 9''.

Donc ascension droite de *Canopus* 94°. 37'. 9''.

Complement de la declinaison de l'œil du Tau-

» reau suivant Monsieur de la Hire 74d. 10'. 33".
» L'angle compris entre le meridien & le cercle de
» l'œil du Taureau 30d. 10'. 1".
» Ascension droite de l'œil du Tau-
» reau 64d. 25'. 24".
» Donc ascension droite de *Canopus* 94d. 35'. 25".
» Dans le Catalogue de Monsieur Hallé pour
» l'année 1677.
» Ascension droite de *Canopus* 94d. 13'.
» Difference ascensionnelle pour 10. ans 3'. 20".
» Pour quatre ans 1'. 20".
» Donc ascension droite de *Canopus* pour le com-
» mencement de l'année 1682. 94d. 14'. 20".
» Longitude pour 1677. ♋ 10d. 32'.
» Difference pour quatre ans 3d. 3'. 22".
» Donc longitude au commencement de l'année
» 1682. ♋ 10d. 35'. 22".
» Latitude 75d. 48'.
» Dans les Cartes du Pere Pardies
» Ascension droite 93d. 30'.
» Longitude ♋ 9d.
» Latitude 75d. 47".
» L'ascension droite de *Canopus* ayant esté determi-
» née suivant le Pere Riccioli 94d. 37'. 9'.
» & la declinaison de 52d. 32'. 3".
» Longitude ♋ 11d. 33'. 29".
» Latitude 75d. 50'. 54".
» L'ascension droite estant suivant Monsieur de la
» Hire 94d. 13'.
» Longitude ♋ 10d. 29'. 24".
» Latitude 75d. 52'. 53".

OBSERVATIONS du Cruzero.

LE *Cruzero*, ou la Croix du Sud, est une constellation en forme de croix, dont les Pilotes se servent pour reconnoistre le Pole Antarctique. Elle est composée de quatre principales étoiles, dont une est de la seconde grandeur, deux de la troisiéme, & une de la cinquiéme.

Hauteur du cœur du Lion *Regulus* 62d.

Donc l'arc de l'Equateur entre le meridien & le cercle de declinaison de *Regulus* 28'. 56'.

Depuis l'observation de *Regulus* jusqu'au passage de la premiere du *Cruzero* qui est de la troisiéme grandeur, par le meridien on a compté 630. vibrations,

qui valent dans l'Equateur 2d. 30'.

Ajoûtez-y l'arc de l'Equateur entre le meridien & le cercle de declinaison de *Regulus*,

L'arc de l'Equateur entre les cercles de declinaison de *Regulus* & de la premiere du *Cruzero* est 31d. 26'.

Ajoûtez-y l'ascension droite de *Regulus* de 147d. 49. 21''.

Donc l'ascension droite de la premiere du *Cruzero* 179d. 15'. 21''.

» Hauteur observée de *Regulus* 62d.
» Declinaison de *Regulus* pour le commencement
» de l'année 1682. suivant le Pere
» Riccioli 13d. 30'. 41''.
» Donc l'angle compris entre le meridien & le cer-
» cle de declinaison de *Regulus* 28d. 51'. 8''.
» Ajoûtez pour la difference de temps 2d. 30'.
» Donc l'arc de l'Equateur entre les cercles de decli-
» naison de *Regulus* & de la premiere
» du *Cruzero* 31d. 21'. 8''.
» Donc en supposant avec le Pere Thomas l'ascen-
» sion droite de *Regulus* 147d. 49'. 21''.
» L'ascension droite de la premiere du
» *Cruzero* 179d. 10'. 29''.
» Mais suivant le Pere Riccioli ascension droite
» de *Regulus* pour l'année
» 1700. 148d. 4'. 15''.
» Difference pour 100. ans 1d. 22'. 30''.
» Donc difference pour 19. ans 15d. 40'. 30''.
» Donc au commencement de l'année 1682.
» Ascension droite de *Regulus* 147d. 48'. 53''.
» Donc ascension droite de la premie-

re du *Cruzero* 179d. 10′. 1″. «
Suivant Monsieur de la Hire «
Declinaison de *Regulus* pour l'an- «
née 1686. 13d. 28′. 42″. «
Difference pour 10. ans qu'il faut ajoûter lorsqu'ils «
precedent son epoque, 2′. 51″. «
Donc difference pour cinq années 1′. 25″. «
Donc declinaison de *Regulus* au commencement «
de 1682. 13d. 30′. 7″. «
Hauteur observée de *Regulus* 62d. «
Refraction à oster 39″. «
Hauteur corrigée 61d. 59′. 21″. «
Donc l'angle compris entre le meridien & le cer- «
cle de declinaison de *Regulus* 28d. 51′. 46″. «
Ajoûtez pour la difference de temps 2d. 30′. «
Donc l'arc de l'Equateur entre *Regulus* & la pre- «
miere du *Cruzero* 31d. 21′. 46″. «
Suivant Monsieur de la Hire ascension droite de «
Regulus pour l'année 1686. 147d. 54′. 20″. «
Difference pour dix ans 8′. 15″. «
Donc difference pour cinq 4′. 7″. «
Donc ascension droite de *Regulus* au commence- «
ment de l'année 1682. 147d. 50′. 13″. «
Donc ascension droite de la premie- «
re du *Cruzero* 179d. 11′. 59″. «
Dans le Catalogue de Monsieur Hallé pour l'an- «
née 1677. «
Ascension droite de la premiere du *Cruzero*, qu'il «
appelle *Brachium præcedens crucis*, 179d. 39′. «
Difference pour 100. ans 1′. 16″. «
Donc difference pour quatre 3″. «
Donc ascension droite de la premiere du *Cruzero* «

» au commencement de 1682. 179d. 42'.
» Dans les Cartes du Pere Pardies
» Ascension droite de la premiere du
» *Cruzero* environ 179d. 40'.

Depuis l'observation de *Regulus* jusqu'au passage par le meridien, de l'étoile de la seconde grandeur qui est la plus proche du Pole Austral, 1140. vibrations, qui valent dans l'Equateur 5d. 22'.
Donc l'ascension droite du pied du *Cruzero* 182d. 7'. 21".

» L'angle compris entre le meridien & *Regulus*
» ayant esté trouvé par le calcul 28d. 51'. 8".
» Donc l'arc de l'Equateur entre le cercle de decli-
» naison de *Regulus* & celuy du pied
» du *Cruzéro* 34d. 13'. 8".
» Donc supposant avec le Pere Thomas l'ascension
» droite de *Regulus* 147d. 49'. 21".
» L'ascension droite du pied du *Cruzero*
» est 182d. 2'. 29".
» Mais l'ascension droite de *Regulus* est suivant le
» Pere Riccioli 147d. 48. 53".
» Donc l'ascension du pied du *Cruzero* 182d. 2'. 1".
» Suivant les principes de Mr de la Hire l'angle
» compris entre le meridien & le cercle de declinai-
» son de *Regulus* a esté trouvé 28d. 51'. 46".
» Pour la difference de temps 5d. 22'.
» Donc l'arc de l'Equateur entre le cercle de decli-
» naison de *Regulus* & celuy du pied

du *Cruzero* 34d. 13'. 46''. «
Ascension droite de *Regulus* 147d. 50'. 13''. «
Donc ascension droite de la seconde «
du *Cruzero* 182d. 3'. 59''. «
Dans le Catalogue de Monsieur Hallé pour l'an- «
née 1677. «
Ascension droite de la seconde du *Cruzero*, qu'il «
appelle *Pes crucis*. 182d. 20'. «
Difference pour 100. ans 1d. 19'. «
Donc pour 4. ans. 3'. 10''. «
Donc ascension droite du pied du *Cruzero* au com- «
mencement de l'année 1682. 182d. 23'. 10''. «
Dans les Cartes du Pere Pardies «
Ascension droite 174d. 50'. «

Depuis la hauteur de *Regulus* observée
de 62d.
jusqu'au passage par le meridien de l'étoile
du *Cruzero* qui est la plus éloignée du
Pole Austral, 1400. vibrations.
qui valent dans l'Equateur 6d. 36'. 15''.
Donc l'ascension droite de
cette étoile 183d. 21'. 36''.

L'angle entre le meridien & *Regulus* a esté trou- «
vé par le calcul 28d. 51'. 8''. «
Donc l'arc de l'Equateur entre le cercle de decli- «
naison de *Regulus* & la troisiéme «
du *Cruzero* 35d. 27'. 23''. «
Donc supposé avec le Pere Thomas l'ascension «

» droite de *Regulus* 147^{l}. 49$'$. 21$''$.
» Ascension droite de la troisiéme
» du *Cruzero* 183^{d}. 16$'$. 44$''$.
» Mais supposé avec le Pere Riccioli l'ascension
» droite de *Regulus* 147^{l}. 48$'$. 53$''$.
» Ascension droite de la troisiéme
» du *Cruzero* 183^{d}. 16$'$. 16$''$.
» Suivant les principes de Monsieur de la Hire
» L'angle compris entre le meridien & le cercle de
» declinaison de *Regulus* a esté trouvé 28^{l}. 51$'$. 46$''$.
» Pour la difference de temps 6^{l}. 36$'$. 15$''$.
» Donc l'arc de l'Equateur entre le cercle de decli-
» naison de *Regulus* & celuy de la troisiéme du *Cru-*
» *zero* 35^{d}. 28$'$. 1$''$.
» L'ascension droite de *Regulus* 147^{l}. 50$'$. 13$''$.
» Donc ascension droite de la troisiéme du *Cru-*
» *zero* 183^{d}. 18$'$. 14$''$.
» Dans le Catalogue de Monsieur Hallé pour l'an-
» née 1677.
» Ascension droite de l'étoile du *Cruzero* la plus éloi-
» gnée du Pole Austral, qu'il appelle *Caput cru-*
» *cis*, 183^{d}. 27$'$.
» Difference pour 100. ans 1^{d}. 20$'$.
» Donc pour quatre ans 3$'$. 12$''$.
» Donc au commencement de 1682. ascension
» droite de la troisiéme du *Cruzero* 183^{l}. 30$'$. 12$''$.
» Dans les Cartes du Pere Pardies. Le haut du
» *Cruzero* est moins éloigné du Pole que le Bras
» Oriental.
» Ascension droite 185^{d}.
» Monsieur Hallé & le P. Pardies font cette étoile
» de la seconde grandeur, égale au pied du *Cruzero*

Hauteur de *Regulus* observée la seconde fois 54d. 32'.

L'arc de l'Equateur entre le meridien & le cercle de declinaison de *Regulus* 36d. 34'.

Depuis l'observation de cette hauteur jusqu'au passage de la derniere du *Cruzero* par le meridien 646. vibrations qui valent dans l'Equateur 3d. 1'.

Donc ascension droite de la quatriéme étoile du *Cruzero* 187d. 24'. 21''.

La hauteur de *Regulus* estant 54d. 32'. "
Complement 35d. 28'. "
La declinaison suivant le Pere Riccioli 13d. 30'. 41''. "
Complement 76d. 29'. 19''. "
Le complement de la hauteur du Pole 75d. 41'. 40''. "

On trouve par le calcul l'angle compris entre le meridien & le cercle de declinaison de *Regulus* 36d. 33'. 57'. "
Donc l'arc de l'Equateur entre les cercles de declinaison de *Regulus* & de la derniere du *Cruzero* 39d. 34'. 57''. "
Donc supposé avec le Pere Thomas l'ascension droite de *Regulus* 147d. 49'. 21'. "
Ascension droite de la derniere du *Cruzero* 187d. 24'. 18''. "

„ Mais suivant le Pere Riccioli
„ Ascension droite de *Regulus* 147d. 48'. 33".
„ Donc ascension droite de la derniere du *Cru-*
„ *zero* 187d. 23'. 50".
„ Suivant les principes de Monsieur de la Hire
„ Hauteur observée de *Regulus* 54d. 32'.
„ Refraction à oster 53".
„ Hauteur corrigée 54d. 31'. 7".
„ Complement 35d. 28'. 53".
„ Declinaison de *Regulus* 13d. 30'. 7".
„ Complement 76d. 29'. 53".
„ Angle compris entre le meridien & le cercle de
„ declinaison de *Regulus* 36d. 34'. 50".
„ Pour la difference de temps 3d. 1'.
„ Donc l'arc de l'Equateur entre les cercles de de-
„ clinaison de *Regulus* & la derniere du
„ *Cruzero* 39d. 35'. 50".
„ Ascension droite de *Regulus* 147d. 50'. 13".
„ Donc ascension droite de la derniere étoile du
„ *Cruzero* 187d. 26'. 3".
„ Dans le Catalogue de Monsieur Hallé pour
„ l'année 1677. cette étoile est de la seconde gran-
„ deur, il l'appelle *Brachium sequens crucis*.
„ Ascension droite 187d. 24'.
„ Difference pour cent ans. 1d. 24'.
„ Donc difference pour quatre ans 3'. 31".
„ Donc ascension droite pour le commencement de
„ l'année 1682. 187d. 27'. 31".
„ Dans les Cartes du Pere Pardies cette étoile est
de la quatriéme grandeur.
Ascension droite. 184d.

Aprés avoir determiné les ascensions droites des quatre principales étoiles du *Cruzero*, j'ay observé avec le grand gnomon dont j'ay parlé, leurs hauteurs meridiennes, pour connoistre leur declinaison.

Declinaison de la premiere étoile du Cruzero.

Rayon	7982. parties.
Tangente de la hauteur meridienne	2735.
Donc hauteur meridienne observée	18d. 54'. 50''.
Refraction à oster	5'.
Hauteur corrigée	18d. 49'. 50''.
Hauteur du Pole Septentrional	14d. 18'. 20''.
Distance du Pole Austral	33d. 8'. 10''.
Donc declinaison Australe	56d. 51'. 50''.

Il est difficile que la refraction ait esté aussi grande que la met le Pere Thomas, n'estant à Paris pour cette hauteur que de 3'. 2''.

Donc hauteur corrigée	18d. 51'. 48''.
Distance du Pole Austral	33d. 10'. 8''.
Declinaison	56d. 49'. 52''.

» Dans le Catalogue de Monsieur Hallé pour l'an-
» née 1677.
» Distance du Pole Austral 33d. 6'.
» Difference pour cent ans 33'.
» Difference à oster pour quatre an-
» nées suivantes 1'. 3".
» Donc pour le commencement de
» l'année 1682. 33d. 4'. 57".
» Donc declinaison 56d. 55'. 3".
» Dans les Cartes du Pere Pardies.
» Declinaison 58d.

Pour la seconde du Cruzero.

Rayon	8052. parties.
Tangente de hauteur	1962. parties.
Donc hauteur observée	13d. 41'. 40".
Refraction à oster	8'.
Hauteur corrigée	13d. 33'. 40".
Distance du Pole Austral	27d. 52'.
Donc declinaison	62d. 8'.

» La refraction estant supposée 4'. 12".
» Hauteur corrigée 13d. 37'. 28".
» Donc distance du Pole Austral 27d. 55'. 48".
» Donc declinaison 62d. 4'. 12".
» Dans le Catalogue de Monsieur Hallé pour l'an-
» née 1677. 28d. 45'.
» Distance du Pole Austral 28d. 45'.
» Difference pour 100. ans 33'.

Donc

Donc difference à oster pour 4. ans 1′. 3″. «
Donc distance du Pole Austral au commencement de 1682. 28d. 43′. 57″. «
Donc declinaison pour le commencement de 1682. 61d. 16′. 3″. «
Dans les Cartes du Pere Pardies. 61d. 40′. «

Pour la troisiéme du Cruzero.

Rayon	7982.
Tangente de hauteur.	2985.
Donc hauteur meridienne observée	20d. 30′. 15″.
Refraction à oster	4′. 15″.
Donc hauteur corrigée	20d. 26′.
Donc distance du Pole Austral	34d. 44′. 20″.
Donc declinaison de la troisiéme du *Cruzero*.	55d. 15′. 40″.

Refraction 2′. 47″. «
Hauteur corrigée 20d. 27′. 28″. «
Hauteur du Pole de Juthia 14d. 18′. 20″. «
Donc distance du Pole Austral 34d. 45′. 48″. «
Donc declinaison 55d. 14′. 12″. «
Dans le Catalogue de Monsieur Hallé pour l'an 1677. «
Distance du haut du *Cruzero* du Pole Austral 34d. 45′. «

L

„ Difference pour cent ans 33'.
„ Donc difference à oster pour quatre ans 1'. 3''.
„ Donc distance du Pole Austral pour le commencement de l'année 1682. 34d. 43'. 57''.
„ Donc declinaison Australe 55d. 16'. 3''.
„ Dans les Cartes du Pere Pardies
„ Declinaison du haut du *Cruzero* 58d. 20'.

Pour la quatriéme du Cruzero.

Rayon	7982.
Tangente de hauteur	2576.
Donc hauteur meridienne	17d. 53'. 10''.
Refraction à oster	6'.
Donc hauteur corrigée	17d. 47'. 10''.
Donc distance du Pole Austral	32d. 5'. 30''.
Donc declinaison Australe	57d. 54'. 30''.

„ Refraction 3'. 14''.
„ Hauteur corrigée 17d. 49'. 56''.
„ Hauteur du Pole à Juthie 14d. 18'. 20''.
„ Donc distance du Pole Austral 32d. 8'. 16''.
„ Donc declinaison 57d. 51'. 44''.
„ Dans le Catalogue de Monsieur Hallé pour
„ l'année 1677.
„ Distance du Pole Austral 32d. 10'.
„ Difference à oster pour quatre ans 1'. 3''.

Donc distance du Pole Austral au commencement de l'année 1682. 32d. 8'. 57''. «
Donc declinaison Australe 57d. 51'. 3''. «
Le Pere Pardies 60d. 30'. «

Des ascensions droites & des declinaisons j'ay conclu les longitudes & les latitudes.

Longitude	de la premiere	♏ 0d. 44'.
	de la seconde	♏ 8d. 21'.
	de la troisiéme	♏ 2d. 22'.
	de la quatriéme.	♏ 7d. 15'.
Latitude	de la premiere	50d. 18'.
	de la seconde	53d. 24'.
	de la troisiéme	47d. 53'.
	de la quatriéme	48d. 34'.

Supposant la mesme declinaison que le Pere Thomas, & la mesme ascension droite de la premiere du *Cruzero*, on trouve par le calcul «
Longitude ♏ 55'. 54''. «
Latitude 50d. 24'. 58''. «
Mais la declinaison corrigée estant 56d. 49'. 52''. «
& l'ascension droite corrigée 179d. 10'. 29''. «
Longitude ♏ 49'. 51''. «
Latitude 50d. 25'. 19''. «
L'ascension droite estant suivant le Pere Riccioli 179d. 10'. 1''. «
& la declinaison corrigée 56d. 49'. 52''. «

» Longitude m 50°. 15′.
» Latitude 50d. 25′. 20″.
» L'ascension droite estant suivant Monsieur de la
» Hire 179d. 11′. 59″.
» Longitude m 51′. 1
» Latitude 50d. 24′. 57″.

Pour la seconde du Cuzero.

» Supposant la mesme declinaison & la mesme
» ascension droite que le Pere Thomas, on trouve
» par le calcul
» Longitude m 8d. 15′. 40″.
» Difference 5′. 20″.
» Latitude 53d. 29′. 45″.
» Difference 3′. 45″.
» Mais la declinaison corrigée estant 62d. 4′. 15″.
» & l'ascension droite corrigée 182d. 7′. 21″.
» Longitude m 8d. 8′. 30″.
» Latitude 53d. 28′. 30″.
» L'ascension droite estant suivant le Pere Ric-
» cioli 182d. 2′. 1″.
» & la mesme declinaison corrigée 62d. 4′. 12″.
» Longitude m 8d. 8′. 20″.
» Latitude 53d. 28′. 56″.
» Suivant Monsieur de la Hire
» L'ascension droite estant 182d. 3′. 59″.
» Longitude m 8d 9′. 30″.
» Latitude 53d. 27′. 59″.

Pour la troisiéme du Cruzero.

Suivant les principes du Pere Thomas on trouve par le calcul «
Longitude ♏ $2^d. 12'. 20''$. «
Latitude $47^d. 45'. 20''$. «
La declinaison corrigée estant $55^d. 14'. 12''$. «
& l'ascension droite $183^d. 16'. 44''$. «
Longitude ♏ $2^d. 7'. 38''$. «
Latitude $47^d. 45'. 50''$. «
La declinaison estant la mesme & l'ascension droite «
suivant le Pere Riccioli $183^d. 16'. 16''$. «
Longitude ♏ $2^d. 7'. 18''$. «
Latitude $47^d. 46'$. «
L'ascension droite suivant Monsieur «
de la Hire $183^d. 18'. 14''$. «
Longitude ♏ $2^d. 8'. 39''$. «
Latitude $47^d. 45'. 20''$. «

Pour la quatriéme étoile du Cruzero.

«
Suivant les principes du Pere Thomas on trouve par le calcul la mesme longitude que luy. «
Latitude $48^d. 33'. 30''$. «
La declinaison corrigée $57^d. 51'. 40''$. «
L'Ascension droite corrigée $187^d. 24'. 18''$. «
Longitude ♏ $7^d. 12'. 25''$. «
La declinaison estant la mesme & l'ascension droite suivant le Pere Riccioli $187^d. 23'. 50''$. «
Longitude ♏ $7^d. 12'. 6''$. «
Latitude $48^d. 31'. 23''$. «
L'ascension droite suivant Monsieur de la «

» Hire 187d. 26′. 3″.
» Longitude m 7d. 13′. 30″.
» Latitude 48d. 30′. 40″.
» Dans le Catalogue de Monsieur Hallé pour
» l'année 1677.
» *Præcedens Crucis.* Longitu-
» de m 1d. 15′.
» Difference pour 4. ans. 3′. 22″. 40‴.
» Donc au commencement de
» 1682. 1d. 18′. 22″. 40‴.
» Latitude 50d. 18′.
» *Pes Crucis.* Longitude m 7d. 26′.
» Donc au commencement de
» 1682. 7d. 28′. 22″. 40″.
» Latitude 52d. 45′.
» *Caput Crucis.* Longitude m 2d. 16′.
» Donc au commencement de
» 1682. 2d. 19′.
» Latitude 47d. 41′.
» *Sequens Crucis.* Longitude m 7d. 12′.
» Donc en 1682. 7d. 15′. 22″. 40‴.
» Latitude 48d. 29′.
» Dans les Cartes du Pere Pardies.

»	Longitude	de la premiere m	3d. 5′.
»		de la seconde m	4d.
»		de la troisiéme m	7d.
»		de la quatriéme m	8d. 10′.
»	Latitude	de la premiere	51d. 30′.
»		de la seconde	55d. 30′. environ.
»		de la troisiéme	49d. 20′.
»		de la quatriéme	52d.

OBSERVATIONS du Centaure.

CETTE constellation est composée de plusieurs étoiles. Je n'ay pû en observer que quatre. Le pli de la jambe, de la seconde grandeur. Celle qui la suit dans la jambe, de la mesme grandeur. Le premier pied, de la premiere grandeur, & le second pied.

Le 18. *de Janvier* 1682.

Hauteur observée de *Regulus* 62d.
Depuis cette observation jusqu'au passage du pli de la jambe du Centaure par le meridien 200. vibrations.
qui valent dans l'Equateur 56'.
L'arc de l'Equateur entre le meridien & le cercle de declinaison de *Regulus* 28d. 56'.
Donc l'arc de l'Equateur entre le cercle

de declinaison de *Regulus*, & du pli de la jambe du Centaure 29d. 52'.

Ajoûtez l'ascension droite de *Regulus* 147d. 49. 21

Donc ascension droite du pli de la jambe du Centaure 177. 41'. 21''.

» On a déja remarqué, que *Regulus* estant élevé
» sur l'horizon de 62d.
» & la declinaison 13d. 30'. 41''.
» l'arc de l'Equateur compris entre le meridien &
» le cercle de declinaison de *Regulus*
» estoit 28d. 51'. 8''.
» Donc supposé avec le Pere Thomas l'ascension
» droite de *Regulus* 147d. 49'. 21''.
» & pour la difference de temps 56'.
» l'ascension droite du pli de la jambe du Cen-
» taure est 177d. 36'. 28''.
» Mais suivant Riccioli l'ascension droite de *Re-*
» *gulus* est 147d. 48'. 53''.
» Donc l'ascension droite du pli de la jambe du
» Centaure 177d. 36'. 1''.
» Suivant les principes de M. de la Hire l'arc de
» l'Equateur compris entre le meridien & le cercle
» de declinaison de l'Equateur 28d. 51'. 46''.
» Ascension droite de *Regulus* 147d. 50'. 13''.
» Donc la difference pour le temps
» estant 56'.
» Ascension droite du pli de la jambe du Cen-
» taure 177d. 37'. 59''.

Dans la Table de Monsieur Hallé pour l'an-
née 1677. l'ascension droite de cette étoile n'est
point marquée. Mais dans la Carte qu'il a jointe
à cette Table, la premiere étoile du Centaure qui
passe par le meridien, est de la troisiéme grandeur,
& a son ascension droite d'environ 174d. 20'.
La declinaison 47d. 30'.
qui est apparemment celle qu'il appelle dans le
Catalogue *in dextro femore duarum Boreæ.*
Quoy-qu'elle soit marquée sur la gauche, éloignée
de l'épi de la Vierge de 43d. 45'. 44''.
& du pied du Centaure 23d. 27'. 30''.
Latitude 45d. 28'.
Longitude pour 1677. ♎ 23d. 5'.
Donc pour le commencement de
1682. ♎ 23d. 6'. 22''.

Dans les Cartes du Pere Pardies
la premiere étoile du Centaure qui passe par le
meridien, est de la quatriéme grandeur au talon
droit du Centaure, dont l'ascension
droite 171d.
La suivante est de la seconde grandeur.
Ascension droite 173d. 20'.
Le pli de la jambe est de la premiere grandeur.
Ascension droite 177d. 40'.

La suivante sur la jambe du Centaure
passa au meridien aprés l'observation
2040. vibrations.
qui valent dans l'Equateur 9d. 37'.
Ce qui estant ajoûté à l'arc de

l'Equateur de 28d. 56'.
& à l'ascension droite de
Regulus de 147d. 49'. 21''.
fait l'ascension droite de la suivante sur
la jambe du Centaure 186d. 22'. 21''.

» Mais par la premiere remarque l'arc de l'Equa-
» teur entre le meridien & le cercle de declinaison
» de *Regulus* est 28d. 51'. 8''.
» Donc supposé l'ascension droite de
» *Regulus* de 147d. 49'. 21''.
» Ascension droite de la suivante
» de la jambe du Centaure 186d. 17'. 29''.
» Suivant le Pere Riccioli
» Ascension droite de *Regulus* 147d. 48'. 53''.
» Donc ascension droite de la suivan-
» te, &c. 186d. 17'. 1''.
» Suivant Monsieur de la Hire l'arc de l'E-
» quateur compris entre le meridien & le cercle de
» declinaison de *Regulus* 28d. 51'. 46''.
» Ascension droite de *Regulus* 147d. 50'. 13''.
» Ajoûtez pour la difference de temps
» 2d. 37'.
» Ascension droite de la suivante de
» la cuisse du Centaure. 186d. 18'. 59''.
» Selon toutes les apparences l'Etoile que le P. Tho-
» mas appelle la suivante du pli de la jambe du Cen-
» taure, est celle qui est marquée dans la Carte de
» Monsieur Hallé la derniere de la croupe du Cen-
» taure de la seconde grandeur.
» Ascension droite environ 181d.

& dans les Cartes du Pere Pardies la suivante du
flanc droit
Ascension droite 186d.

Le premier pied du Centaure passa au meridien aprés l'observation de *Regulus* 5980. vibrations
qui valent dans l'Equateur 28d. 13'.
Donc l'ascension droite du premier pied du Centaure 204d. 58'. 21''.

Par la premiere Remarque elle doit
estre de 204d. 53'. 29''.
Par la seconde 204d. 53'. 1''.
Par la troisiéme 204d. 54'. 59''.
Dans les Cartes du Pere Pardies 200d. 40'.
Dans la Table des ascensions de M. Hallé,
Genu sinistrum Centauri, de la seconde grandeur,
qui est ce que le Pere Thomas appelle le premier
pied.
Ascension droite en 1677. 204d. 13'.
Difference pour 100. années 1d. 39'.
Donc pour 4. années. 3'. 48''.
Donc au commencement de 1682. 204d. 16'. 48''.

Le second pied du Centaure passa au meridien aprés l'observation de *Regulus* 7950. vibrations
qui valent dans l'Equateur 37d. 30'.
Donc ascension droite 214d. 15'. 21''.

» Par la premiere Remarque elle doit
» estre 214d. 19'. 49''.
» Par la seconde 214d. 15'. 14''.
» Par la troisiéme 214d. 11'. 59''.
» Dans la Table de Monsieur Halle pour l'année
» 1677. *pes dexter Centauri.*
» Ascension droite 214d. 32'. 0''.
» Difference pour 100. ans 1d. 49'. 0''.
» Donc pour quatre ans 4'. 17''.
» Donc ascension droite au commen-
» cement de l'année 1682. 214d. 36'. 17''.
» Dans les Cartes du Pere Pardies 220d. 40'. 0''.

Les hauteurs meridiennes ont esté prises avec le grand Gnomon, pour determiner les declinaisons.

Pour le pli de la jambe du Centaure.

Rayon	7896.
Tangente de hauteur	4000.
Donc l'angle de la hauteur meridienne	26d. 32'.
Hauter du Pole	14d. 18'. 20''.
Donc distance du Pole Austral	40d. 50'. 20''.
Donc declinaison Australe.	49d. 9'. 40''.

» On trouve par le calcul des mesmes elements
» l'angle de la hauteur observée 26d. 52'.

Refraction	9′. 8″.	«
Hauteur corrigée	26d. 49′. 52″.	«
Donc distance du Pole Austral	41d. 8′. 12″.	«
Donc declinaison	48d. 51′. 48″.	«
Dans la Carte de Monsieur Hallé		«
environ	47d. 30′.	«
Dans celle du Pere Pardies	51d.	«

De l'ascension droite	177d. 41′. 21″.	
& de la declinaison	49d. 9′. 40″.	
j'ay conclu la longitude ♋	12d. 23′.	
& la latitude	44d. 58′.	

Par le calcul des mesmes elemens		«
on trouve la longitude ♋	23d. 0′. 35″.	«
Latitude.	44d. 46′. 29″.	«
Mais supposé la declinaison	48d. 51′. 48″.	«
& l'ascension droite par la premiere		«
Remarque	177d. 36′. 28″.	«
Longitude ♋	22d. 42′. 44″.	«
Latitude	44d. 33′. 26″.	«
Par la seconde Remarque l'ascen-		«
sion droite	177d. 36′. 1″.	«
La declinaison	48d. 51′. 48″.	«
Longitude ♋	22d. 42′. 34″.	«
Latitude	44d. 33′. 35″.	«
Par la troisiéme Remarque l'ascen-		«
sion droite	177d. 37′. 32″.	«
Longitude ♋	22d. 44′. 6″.	«
Latitude	44d. 32′. 51″.	«
Dans le Catalogue de Monsieur Hallé pour 1677.		«

» *in dextro femore duarum Boreæ*
» Longitude ♎ 23d. 3′. 11″.
» Difference pour quatre ans 3. 22″.
» Donc longitude au commencement
» de 1682. ♎ 23d. 6′. 22″.
» Latitude 44. 24′. 0″.
» Dans les Cartes du P. Pardies le pli de la jambe
» Longitude ♎ 24d.
» Latitude 46d. 30′.

Pour l'Etoile suivante.

Rayon	7896.
Tangente	4301.
Donc hauteur	27. 2′. 40″.
Donc distance du Pole Austral	41d. 31′. 0″.
Donc declinaison	48d. 39. 0″.

» On trouve par le calcul l'angle de
» hauteur 28d. 34′. 16″.
» Refraction à oster 2′. 0″.
» Donc vraye hauteur 28d. 32′. 16″.
» Donc distance du Pole Austral 42d. 50′. 36″.
» Donc declinaison 47d. 9′. 24″.
» Dans la Carte du Pere Pardies 47d. 20′. 0″.
» Dans celle de Monsieur Hallé pour l'année 1677.
» environ 46d.

De l'ascension droite	186d. 22′. 21″.
& de la declinaison	48d. 39.

J'ay conclu la longitude ♎ 29d. 12'. 41''.
Latitude 41d. 16'.

Par le calcul des mesmes elemens
Longitude ♎ 29d. 10'. 30''.
Latitude 41d. 14'. 16'.
Mais la declinaison corrigée estant 47d. 9'. 24''.
& l'ascension droite par la premiere
Remarque 186d. 17'. 29''.
Longitude ♎ 28d. 5'. 16'.
Latitude 39d. 59'. 33''.
Par la seconde Remarque ascension
droite 186d. 17'. 1''.
Longitude ♎ 28d. 4'. 54''.
Latitude 39d. 59'. 43''.
Par la troisiéme Remarque ascension
droite 186d. 18'. 59''.
Longitude ♎ 28d. 6'. 23''.
Latitude 39d. 59'. 2''.

Dans le Catalogue de Monsieur Hallé pour l'année 1677. *in lumbis duarum sequens*, qui est probablement celle que le Pere Thomas appelle *sequens in flexura cruris.*
Longitude ♎ 27d. 53'.
Difference pour quatre ans 3'. 22''.
Donc longitude au commencement
de 1682. ♎ 27d. 56'. 22''.
Latitude 40d. 3'.
Dans les Cartes du Pere Pardies
Longitude ♎ 29d.
Latitude. 40d. 15'.

Pour le premier pied du Centaure.

Rayon	7982.
Tangente	2257.
Angle de hauteur	16d. 15'. 40.".
Refraction à oster	6'. 40".
Hauteur corrigée	16d. 9'.
Distance du Pole Austral	30d. 27'. 20".
Donc declinaison	59d. 32'. 40".

» On trouve par la resolution du triangle recti-
» ligne rectangle l'angle de hauteur 15d. 47'. 12".
» Refraction à oster 3'. 40".
» Vraye hauteur 15d. 43'. 32".
» Distance du Pole Austral 30d. 1'. 52".
» Donc declinaison 59d. 58'. 8".
» Dans la Table de Monsieur Hallé, *genu sini-*
» *strum Centauri*
» Distance du Pole Austral 31d. 38'.
» Difference pour cent ans 30'.
» Donc difference à oster pour quatre
» ans 1'. 10".
» Donc distance du Pole Austral au commence-
» ment de 1682. 31d. 36'. 50".
» Donc declinaison 58d. 23'. 10".
» Dans les Cartes du Pere Pardies
» Declinaison 58d. 40'.

De la declinaison	59d. 32'. 40".
& de l'ascension droite	204d. 58'. 21".

j'ay

j'ay conclu la longitude ♏ 19d. 37'. 43''.
Latitude 43d. 35'.

Supposé la mesme declinaison & la mesme ascen- «
sion que le Pere Thomas, on trouve par le calcul «
Longitude ♏ 19d. 36'. 16'. «
Latitude 44d. 50'. 44''. «
Mais en supposant conformément aux trois remar- «
ques que l'on a faites «
La Declinaison 59d. 58'. 8''. »
L'Ascension droite 204d. 53'. 29''. «
Longitude ♏ 19d. 51'. 44''. «
Latitude 45d. 13'. 52''. «
L'Ascension droite 204d. 53'. 1''. «
Longitude ♏ 19d. 51'. 26''. «
Latitude 45.d 14'. «
L'Ascension droite 204d. 54'. 59''. «
Longitude ♏ 19d. 52'. 37''. «
Latitude 45d. 13'. 30''. «
Dans le Catalogue de Monsieur Hallé pour 1677. «
Longitude ♏ 18d. 18'. «
Difference à ajoûter pour quatre ans 3'. 22''. «
Donc en Janvier 1682. longitude ♏ 18d. 21'. 22''. «
Latitude 44d. «
Dans les Cartes du Pere Pardies «
Longitude ♏ 15d. 40'. «
Latitude 45d. 30'. «

Pour le second pied du Centaure.

Rayon 7982.
Tangente 2340.

Angle de hauteur.	16d.20'.20''.
Refraction à oster	6'.40''.
Vraye hauteur	16d.13'.40''.
Distance du Pole Austral	30d.32'.
Donc declinaison	59 .28'.

» La refraction 3'.34''.
» Donc vraye hauteur 16d. 16'. 46''.
» Donc distance du Pole Austral 30d. 35'. 6''.
» Donc declinaison 59d. 24'.54''.
» Dans la Table de Monsieur Hallé pour 1677.
» Distance du Pole Austral 30d. 35'.
» Difference pour 100. ans 29'.
» Pour quatre ans à ajoûter 56''.
» Donc au commencement de Janvier 1682.
» Distance du Pole Austral 30d. 35'. 56''.
» Donc declinaison 59d. 24'. 4''.
» Dans les Cartes du Pere Pardies
» Declinaison environ 59d. 55'.

De la declinaison		59d.28'.
& de l'ascension droite		214d.15'.21''.
j'ay conclu la longitude	♏	25d.16'.42''.
Latitude		42d.31'.

» On trouve par le calcul des mesmes elemens
» Longitude ♏ 25d. 16'. 5''.
» Latitude 42d. 31'.17''.
» Mais en supposant la declinaison 59d. 24'.54''.
» Ascension droite 214d. 10'.29''.
» Longitude ♏ 25d. 11'. 12'.

Latitude		42d. 29. 37″.	«
L'ascension droite		214d. 10′. 14″.	«
Longitude	♏	25d. 11. 3.	«
Latitude		42d. 29. 40′.	«
L'ascension droite		214d. 11′. 59″.	«
Longitude	♏	25d. 12′. 8″.	«
Latitude		42d. 29. 16″.	«
Dans le Catalogue de Monsieur Hallé pour 1677.			«
Longitude	♏	25d. 25.	«
Donc pour 1682. en Janvier		25d. 28′. 22″.	«
Latitude		42d. 23′.	«
Dans les Cartes du Pere Pardies			«
Longitude	♑	54′.	«
Latitude		41d. 9′.	«

EXAMEN du Pendule.

EN mettant le pendule en mouvement, Hauteur observée de *Regulus* 62d.

Donc l'arc de l'Equateur entre son cercle de declinaison & le meridien 28d. 56′.

Lorsque l'on comptoit 1600. vibrations

Hauteur de *Regulus* 54d. 36′.

Donc le passage de l'Equateur par le me-

ridien 7d. 12'.

Donc 212. vibrations répondent au passage d'un degré de l'Equateur par le meridien.

„ On a douté si l'on ne devoit pas corriger les chiffres du nombre des vibrations : car si un degré en donne 212. 7. degrez 12'. n'en font que 1526.

„ On a remarqué cy-dessus que la hauteur observée de *Regulus* estant 62d.
„ l'angle compris entre son cercle de declinaison & le meridien est 28d. 51'. 8''.
„ De plus en supposant la declinaison de *Regulus* 13d. 29'. 19''.
„ & la hauteur 54d. 36'.
„ on trouve l'arc de l'Equateur entre le meridien & le cercle de declinaison de *Regulus* 36d. 30'. 135''.
„ Ostez le premier arc 28d. 51'. 8''.
„ reste pour le passage de l'Equateur 7d. 39'. 45''.
„ qui valent 1534. vibrations.
„ Supposé qu'un degré en vale 212.
„ Difference du compte du P. Tomas, 66. vibrations.

Lorsque l'on comptoit 2440. vibrations.
Seconde hauteur de *Regulus* 50d. 47'.
Angle de son cercle de declinaison avec le meridien 40d. 26'.
Ostez 28d. 56'.
Donc le passage de l'Equateur par le meridien pendant ces vibrations 11d. 30'. 12''.

qui donnent precisément 2440. vibrations, si 60. minutes ou un degré en donnent 212.

On trouve, n'ayant nul égard à la refraction, l'angle entre le meridien & le cercle de declinaison de *Regulus* 40d. 27'. 28''.
Ostez 28d. 51'. 8''.
reste pour le passage de l'Equateur par le meridien pendant lesdites vibrations 11d. 36'. 20''.
qui valent 2460. vibrations.
si 60. minutes en valent 212.
Si l'on a égard à la refraction de 1'.
l'angle est 40d. 26'. 36''.
Donc le passage de l'Equateur par le meridien 11d. 35'. 28''.
qui valent 2457. vibrations.
Difference du compte du P. Thomas 17. vibrations.

Lorsque l'on comptoit 3904. vibrations
Hauteur observée de *Regulus* 44d.
l'angle entre le cercle de declinaison de *Regulus* & le meridien 47d. 21'.
Ostez 28d. 56'.
reste pour le passage de l'Equateur par le meridien 18d. 25'.
qui valent 3904. vibrations.

On trouve sans avoir égard à la refraction

» l'angle du cercle de declinaison de
» *Regulus* avec le meridien 47d. 27'. 55''.
» Ostez 28d. 51'. 8''.
» reste le passage de l'Equateur 18d. 36'. 47''.
» qui valent 3946. vibrations.
» La hauteur corrigée estant 43d. 58'. 47''.
» l'angle est 47d. 29'. 10''.
» Donc le passage de l'Equateur 18d. 38'. 2''.
» qui valent 3950. vibrations.
» Difference du compte du P. Thomas 46. vibrations.

Lorsque l'on comptoit 5100. vibrations
hauteur de *Regulus* 38d. 43'.
Donc l'angle de son cercle de declinaison
avec le meridien 52d. 58'.
Ostez 28d. 56'.
reste pour le passage de l'Equateur
par le meridien 24d. 2'.
qui valent 5095. vibrations.
Difference 5. vibrations.

» N'ayant point d'égard à la refraction,
» l'angle du cercle de declinaison de
» *Regulus* avec le meridien 52d. 56'. 40''.
» Ostez 28d. 51'. 8''.
» reste 24d. 5'. 32''.
» qui valent 5108.
» Excés. 8. vibrations.
» La hauteur corrigée estant 38d. 41'. 36''.

l'angle est	52d. 58'. 10''. «
Ostez	28d. 51'. 8''. «
reste	24d. 7'. 2''. «
qui valent	5113. vibrations. «
Excés	13. vibrations. «

Lorsque l'on comptoit	6124. vibrations
Hauteur de *Regulus*	24d. 2'.
L'angle compris entre le meridien & le cercle de declinaison de *Regulus*	57d. 50'.
Ostez	28d. 56'.
reste le passage de l'Equateur	28d. 54'.
Donc le passage de chaque degré répond à	212. vibrations.

OBSERVATION d'une Eclipse de Lune à Juthia.

Le 22. de Fevrier 1682.

AFIN d'observer plus exactement cette Eclipse, qui peut beaucoup

servir à determiner les longitudes de l'Orient, j'ay fait un simple pendule d'un fil de fer avec une balle de plomb, qui faisoit 3345. vibrations par heure. Je l'ay verifié par l'observation de plusieurs étoiles, dont j'ay pris la hauteur avec le quart de cercle dont je vous ai parlé ; & pour connoistre lorsque les étoiles passoient au meridien, j'ai suspendu deux fils avec chacun son plomb sur la ligne meridienne à 30. pieds l'un de l'autre, & suffisamment éclairez par le moyen de deux lanternes. Je vous envoye ces observations, afin qu'on puisse les examiner soy-mesme, sans s'en rapporter aux conclusions que j'en tire, qui dépendent de plusieurs autres principes.

On mit le pendule en mouvement, lorsque l'épi de la Vierge estoit au meridien. On compta exactement toutes les vibrations, & lorsque le cœur du Scorpion appellé *Antarés* passa au meridien, l'on en comptoit 10116.

Ascension droite de l'épi de la Vierge 197d. 8'.

Ascension droite d'*Antarés* 242d. 31'

Difference ascensionnelle, $45^{d}.\ 23'.$
qui valent $3^{h}.\ 1'.\ 32''.$
Si 10116. vibrations se font en ce temps-là, 2345. doivent se faire en une heure.

Suivant le P. Riccioli pour l'année 1700.
Ascension droite de l'épi de la Vierge
$197^{d}.\ 22'.\ 55''.$
Difference pour 100. ans $1^{d}.\ 19.\ 30''.$
Pour 19. ans $15.\ 6''.$
Donc au commencement de 1682.
Ascension droite de l'épi de la Vierge
$197^{d}.\ 7'.\ 49''.$
Ascension droite d'*Antarés* pour l'année 1700.
$242^{d}.\ 47.\ 28''.$
Difference pour 100. ans $1^{d}.\ 32'.$
Pour dix-neuf ans $17'.\ 28''.$
Donc en Fevrier 1682. ascension droite d'*Antarés* $242^{d}.\ 29'.\ 59''.$
Ostez-en l'ascension droite de l'épi de la Vierge $197^{d}.\ 7'.\ 49''.$
reste le passage de l'Equateur par le meridien $45^{d}.\ 22'.\ 10''.$
qui valent $3^{h}.\ 1'.\ 28''.$
& doivent donner 10116. vibrations
si une heure en donne 3345.
Suivant Monsieur de la Hire, l'ascension droite d'*Antarés*, reduction faite, $242^{d}.\ 29'.\ 32''.$
Ascension droite de l'épi de la Vierge
$197^{d}.\ 6'.\ 47''.$

» Donc le passage de l'Equateur par
» le meridien de 45d. 22'. 45''.
» qui valent 3h. 1'. 31''.

Lorsque l'on comptoit 680. vibrations depuis le passage de l'épi de la Vierge par le meridien
Hauteur observée d'*Antarés* 32d. 42'.
Distance du meridien 42d. 18'.
Lorsqu'on a mis le Pendule en mouvement, il en estoit éloigné de 45d. 23'.
Donc pendant les 680. vibrations le passage de l'Equateur par le
meridien 3d. 5'.
à quoy doivent répondre 687. vibrations
si en une heure il y en a 3345.

» La declinaison d'*Antarés* estant pour le commence-
» ment de 1682. suivant le P. Riccioli Australe de
» 25d. 36'. 52''.
» on trouve, sans avoir égard à la refraction,
» l'angle compris entre son cercle de declinaison
» & le meridien 42d. 13'. 20''.
» Ostez de 45d. 23'.
» reste le passage de l'Equateur 3d. 9'. 40''.
» qui doivent répondre à 705. vibrations.
» Difference 25. vibrations.
» La hauteur corrigée 32d. 40'. 16''.
» l'angle entre le meridien & le cercle de declinai-

son d'*Antarés* 42d. 15'. 48'. «
Ostez de la difference ascensionnelle entre Anta- «
rés & l'épi de la Vierge, suivant le Pere Ric- «
cioli de 45d. 22'. 10''. «
reste le passage de l'Equateur 3d. 6'. 22''. «
à quoy doivent répondre 693. vibrations. «
La declinaison d'*Antarés* suivant «
Monsieur de la Hire 23d. 40'. 56''. «
La hauteur corrigée 32d. 40'. 16''. «
on trouve par le calcul l'angle compris entre le «
meridien & le cercle de declinaison d'*Antarés* au «
temps de l'observation 42d. 12'. 4''. «
la difference ascensionnelle entre l'épi de la Vier- «
ge & *Antarés* suivant les principes de Monsieur «
de la Hire 45d. 22'. 45''. «
Donc le passage de l'Equateur est 3d. 10'. 41''. «
à quoy doivent répondre 708. vibrat. $\frac{2}{3}$. «

Lorsque l'on comptoit 3740. vibrations depuis le passage de l'épi de la Vierge par le meridien

Hauteur observée d'*Antarés* 41d. 30'.

Donc l'arc de l'Equateur entre son cercle de declinaison & le meridien

28'. 39'.

Difference de sa distance du meridien, lorsque l'on a mis le pendule en mouvement, 16d. 44'.

à quoy répondent 3734. vibrations.

„ On trouve, n'ayant nul égard à la refraction,
„ que la distance d'*Antarés* au meridien au temps
„ de l'observation est 28d. 17'. 5".
„ Ostez de la distance que l'on a trouvée, lorsque
„ l'épi de la Vierge estoit au meridien, & que
„ l'on mettoit le pendule en mouvement,
„ 45d. 23'.
„ reste le passage de l'Equateur par le
„ meridien 17d. 5'. 55".
„ qui valent 3813. vibrations.
„ Mais la hauteur corrigée estant 41d. 28'. 42".
„ l'angle entre le cercle de declinaison d'*Antarés*,
„ & le meridien ou l'arc de l'Equateur compris en-
„ tre ces deux cercles est 28d. 19'. 22".
„ En mettant le pendule en mouvement, l'arc de
„ l'Equateur estoit, suivant le P. Riccioli,
„ 45d. 22'. 10".
„ Donc le passage de l'Equateur 17d. 2'. 48".
„ qui valent 3800. vibrations
„ La declinaison d'*Antarés* estant selon
„ Monsieur de la Hire 23d. 40'. 56".
„ La hauteur corrigée 41d. 28'. 42".
„ on trouve l'arc de l'Equateur entre le meridien &
„ le cercle de declinaison d'*Antarés* 28d. 13'. 32".
„ Cét arc estoit en mettant le pendule
„ en mouvement 45d. 22'. 45".
„ Donc le passage de l'Equateur 17d. 19'. 13".
„ à quoy répondent 3825. vibrations.
„ Difference du compte du P. Thomas 85. vibrations.

„ Lorsque l'on comptoit 7780. vibrations
Hauteur observée d'*Arcturus* 68d. 20'.

l'arc de l'Equateur compris entre le meridien & le cercle de declinaison d'*Arcturus* du costé d'Occident 21d. 41'.
Ascension droite d'*Arcturus* 210d. 20'.
Ascension droite de l'épi de la Vierge 197d. 8'.
Donc en mettant le pendule en mouvement, *Arcturus* estoit éloigné du meridien du costé d'Orient 13d. 12'.
Donc le passage de l'Equateur par le meridien 34d. 53'.
à quoy répondent 7776. vibrations.

La hauteur observée d'*Arcturus* estant 68d. 20'. «
Sa declinaison Boreale 20d. 53'. 38''. «
On trouve l'arc de l'Equateur entre le meridien «
& son cercle de declinaison du costé de l'Orient «
21d. 40'. 52''. «
En y ajoûtant l'arc de l'Equateur 13d. 12'. «
le passage de l'Equateur par le «
meridien est 34d. 52'. 52''. «
A quoy répondent 7777. vibrations. «
La hauteur corrigée 68d. 19'. 31''. «
La Declinaison Boreale d'*Arcturus* «
suivant le Pere Riccioli 28d. 53'. 38''. «
On trouve l'arc de l'Equateur entre le meridien «
& le cercle de declinaison d'*Arcturus* du costé «

» d'Orient 21d. 41'. 26''.
» Ascension droite d'*Arcturus* suivant le Pere Ric-
» cioli, la reduction faite, 210d. 19'. 32''.
» Ascension droite de l'épi de la Vierge
» 197d. 7'. 49''.
» Donc en mettant le Pendule en mouvement,
» l'arc de l'Equateur entre le meridien & le cercle
» de declinaison d'*Arcturus* du costé d'Orient estoit
» 13d. 11'. 43''.
» Ajoûtez 21d. 41'. 26''.
» Donc le passage de l'Equateur par le
» meridien 34d 53'. 9''.
» qui valent 7778. vibrations.
» Suivant les principes de Monsieur de la Hire, on
» en trouve 7776.
»

Lorsque l'on comptoit 8708. vibrations,
Hauteur d'*Arcturus* 64d. 32'.
Sa distance du meridien 25d. 31'.
Donc le passage de l'Equateur depuis que le Pendule a esté mis en mouvement,
39d. 31'.
A quoy répondent precisément
8708. vibrations.

„ Ce calcul est juste suivant les principes de Ric-
„ cioli. Suivant ceux de Monsieur de la Hire il se
„ trouve 8695. vibrations

Lorsque l'on comptoit 8908. vibrations,
Hauteur d'*Arcturus* 63d. 16'.

Donc le passage de l'Equateur par le meridien, depuis que le Pendule a esté mis en mouvement, $40^{d}.26'.$
qui valent 8915. vibrations.

On trouve par les principes du Pere Riccioli « une vibration de difference. «

Puisque l'on a quatre Observations qui s'accordent, & dont on conclut que le simple Pendule « faisoit en une heure 3345. vibrations à peu de chose prés, on peut s'y arrester sans avoir égard aux « autres Observations. «

Lorsque l'on a mis le Pendule en mouvement, & que l'épi de la Vierge estoit au meridien,

Lieu du Soleil ♌ $3^{d}.49'.22''.$
Ascension droite du lieu du Soleil $335^{d}.44'.$
Ascension droite de l'épi de la Vierge $197^{d}.8'.$
laquelle estant ostée de l'ascension droite du lieu du Soleil,
reste $138^{d}.36'.$
à quoy répondent pour la distance du Soleil jusqu'au meridien diurne

$9^{h}.14'.24''.$

Donc il estoit alors aprés
minuit 2h. 45'. 36".
Lorsque l'on comptoit 3800. vibrations,
qui valent 1h. 8'. 13".
j'observai le commencement de l'Eclipse,
qui par consequent a esté 3h. 53'. 49".
aprés minuit.
Depuis le commencement de l'Eclipse
jusqu'à l'immersion totale d'Aristarche
480. vibrations, qui valent 8'. 38".
Jusqu'au commencement de Copernic
866. vibrations qui valent 15'. 44".
Jusqu'à l'immersion totale de Timocharés
1256. vibrations, qui valent 22'. 32".
Jusqu'au commencement de S. Cyrille
2086. vibrations, qui valent 37'. 25".
Jusqu'au commencement de
S. Theophile 37'. 51".
Jusqu'au commencement de
Fracastor 40'. 54".
Jusqu'au commencement du Palus
Meotide 49'. 32".
Immersion totale lorsque l'on comptoit
7080. vibrations.
Par consequent à 4h. 52'. 40".
Depuis le commencement de l'Eclipse
jusqu'à

jusqu'à l'immersion totale 58'. 40".

Le 22. de Fevrier 1682. à Juthia le commencement de l'Eclipse de Lune

	3h. 53'. 49".
Fin d'Aristarche	4h. 2'. 27".
Fin de Timochares	4h. 16'. 21".
Commencement de S. Cyrille	4h. 31'. 14".
de S. Theophile	4h. 31'. 40".
de Fracastor	4h. 34'. 43".
du Palus Meotide	4h. 43'. 21".
Immersion totale	4h. 52'. 29".

3800. vibrations ne doivent valoir «
que 1h. 8'. 9". «
supposé que 3345. valent une heure, comme le «
suppose le Pere Thomas. Ainsi le commencement «
de l'Eclipse doit avoir esté à 3h. 53'. 45". «
Immersion totale 4h. 52'. 25". «
Les autres petites erreurs qui viennent apparem- «
ment du Copiste, peuvent estre negligées aussi- «
bien que celle-cy. «
Le commencement à Paris le 21. de «
Fevrier au soir à 9h. 20'. 53". «
Donc difference des meridiens de «
Paris & de Juthia 6h. 32'. 52". «
Immersion à Paris 10h. 19'. 53". «
Donc difference des meridiens 6h. 32'. 32". «
Moyenne difference 6h. 32'. 42'. «
qui valent 98d. 10'. 30". «

» La longitude de Paris est suivant
» nos hypotheses 22d. 30'.
» Donc la longitude de Juthia 120d. 40'. 30".
» Par les Observations du Pere de
» Fontaney
» Longitude de Louveau 121d. 11'. 30".
» Donc Louveau est plus Oriental
» que Juthia de 31'.
» Latitude de Juthia 14d. 20. 40".
» de Louveau 14d. 42'. 32'.
» Donc Louveau est plus Septentrio-
» nal que Juthia de 21'. 52".
» Il a paru depuis peu une certaine Carte du
» Royaume de Siam, sous le nom du Pere Corone-
» li, imprimée chez Nolin en 1687. que l'on dit
» avoir esté faite sur les observations des six Peres
» Jesuites qui vont à la Chine, dans laquelle
» Longitude de Juthia 137d. 20'.
» Difference des observations des PP.
» Jesuites 16d. 39'. 30".
» Longitude de Louveau 137d. 10'.
» Difference des observations des PP.
» Jesuites 15d. 58'. 30".
» D'où l'on peut voir que cette Carte n'a point
» esté faite sur les observations des PP. Jesuites;
mais qu'elle approche beaucoup de la Carte uni-
verselle de Duval, qui met la longitude de Siam
137d.

REFLEXION
DE MONSIEUR CASSINI.

LA pluspart des phases de l'Eclipse de Lune du 22. Fevrier 1682. observée par le P. Thomas à Juthia, furent observées en mesme temps à l'Observatoire Royal à Paris; & par le rapport de ces observations on a tiré la difference des meridiens.

Commencement de l'Eclipse		
	à Juthia	$3^h. 53'. 49''.$
	à Paris	$9^h. 20'. 53''.$
Difference des meridiens		$6^h. 32'. 56''.$
La fin d'Aristarque dans l'ombre	à Juthia	$4^h. 2'. 27''.$
	à Paris	$9^h. 30'. 40''.$
Difference des meridiens		$6^h. 31'. 47''.$
La fin de Timochares		
	à Juthia	$4^h. 16'. 21''.$
	à Paris	$9^h. 44'. 33''.$
Difference des meridiens		$6. 31. 48'.$

Fracastor	à Juthia	$4^h. 34'. 43''.$
	à Paris	$10^h. 4'. 5''.$
Difference des meridiens		$6^h. 30'. 38''.$
Le commencement de Meotis		
	à Juthie	$4^h. 43'. 21''.$
	à Paris	$10^h. 11. 40'.$
Difference		$6 . 31'. 41''.$
Immersion totale	à Juthia	$4^h. 52'. 29''.$
	à Paris	$10 . 19'. 53''.$
Difference		$6^h. 32'. 36''.$

On peut prendre pour moyenne entre ces differences 6^h. 32. minutes, qui donnent 98. degrez pour difference de longitude entre Paris & Juthia.

OBSERVATIONS ENVOYE'ES DE NANQUIN le 7. d'Octobre 1686.

Par le Pere ANTOINE THOMAS de la Compagnie de JESUS.

REMARQUE sur les Typhons de la mer de la Chine.

APRE'S ce que j'ay vû pendant mon voyage de Siam à Macao, je ne puis plus douter que les feux soûterrains ne contribuënt beaucoup à exciter les exhalaisons dont se forment certains grands coups de vent

fort ordinaires sur la mer de la Chine, que l'on appelle *Typhons*. Car avant que ces vents s'élevent, l'eau de la mer ne manque jamais de bouïllonner d'une maniere sensible, & l'air est si rempli d'exhalaisons sulfurées, que le ciel paroist couvert d'une espece de croûte de couleur de cuivre, qui oste la veuë du Soleil & des Etoiles, quoy-qu'il n'y ait alors aucun nuage.

Ces feux soûterrains font qu'au milieu de l'hiver, & sur tout aux nouvelles Lunes, l'eau de la mer est toûjours tiéde.

OBSERVATION d'une Eclipse de Soleil faite dans la Forteresse de Macao le 24. Juillet 1683.

JE ne croy pas qu'on puisse faire en Europe aucune observation qui soit plus propre que celle-cy pour déterminer la vraye latitude de la Lune : car au temps de la conjonction apparente l'Ecliptique estoit tres-peu éloignée du Zenith ; de

sorte que la Lune n'avoit pour lors aucune parallaxe de latitude.

Je me suis servi d'un grand quart-de-cercle divisé fort exactement en minutes, & d'une lunette de 7. pieds Romains. J'avois attaché au bout de cette lunette une petite caisse de papier, dans laquelle j'avois mis un carton parallele au verre de la lunette pour recevoir l'image du Soleil. L'espace qu'occupoit cette image estoit divisé en 12. *doigts* par autant de cercles concentriques; le temps estoit beau, & l'air fort tranquille.

Lorsque le bord de la Lune commença à couvrir le bord du Soleil, hauteur du Soleil sur l'horizon, 31d. 2'.
Ainsi supposé la hauteur du Pole à Macao de 22. 14'.
le commencement de l'Eclipse a esté à 7h. 45'. 28".
L'Eclipse augmentant toûjours, & approchant de la conjonction, on mesura exactement avec un compas, de combien le bord de la Lune estoit éloigné du second *doigt* vers lequel elle avançoit, & l'on trouva que la plus petite distan-

ce estoit de 20'.
par consequent la quantité
de l'Eclipse fut 1. *doigt.* 40'.
la hauteur du Soleil à la fin
de l'Eclipse 47d. 18'.
Donc la fin de l'Eclipse 8h. 56'.

Cette observation ne s'accorde nullement avec les Tables du P. Riccioli, lesquelles avancent le nœud de 40. minutes en longitude moins que les autres.

Je trouve selon ces Tables pour le temps de la conjonction apparente la distance de la Lune au nœud 3'. 22'.
D'où l'on conclut que la vraye latitude estoit alors 18'.
Mais parce qu'en ce temps-là il n'y avoit presque nulle difference entre la vraye latitude & la latitude apparente, il est aisé de voir de combien la quantité de l'Eclipse selon ces Tables devoit estre differente de la quantité observée.

Il faut encore remarquer que la durée de l'Eclipse a esté moindre qu'elle n'auroit esté, si la quantité eust esté telle que la marquoient les Tables du P. Riccioli.

Les Tables des autres ne sont pas sans

erreur en ce point, non plus que celles du P. Riccioli, faisant presque toutes cette Eclipse de plus de deux *doigts*. Cependant l'ombre de la Lune ne toucha jamais le cercle qui marquoit sur l'image du Soleil la fin du second *doigt*; ce qui m'a obligé d'avancer le nœud selon la suite des signes plus qu'elles ne le font.

Plusieurs observations me font croire qu'il pourroit bien y avoir une seconde inégalité du mouvement de la Lune dans les conjonctions, que nul Astronome n'a encore découverte: mais je n'ay aucun sujet de croire que le nœud ait besoin de quelque equation dans les conjonctions.

Si les Astronomes d'Europe, & sur-tout Messieurs de l'Academie Royale des Sciences en France, qui jusqu'à present ont fait de si belles découvertes, ont trouvé quelque chose de nouveau là-dessus, vous m'obligerez de m'en faire part. Je suis persuadé que ces Messieurs qui ont autant de pieté que de sçavoir, se feront un vray plaisir de contribuer ainsi à la conversion de la Chine, où, sans l'Astronomie, nous n'aurions peut-estre pas la liberté de pres-

cher JESUS-CHRIST. Et si nous n'étions exacts sur-tout dans le calcul des Eclipses, les ennemis de l'Evangile ne manqueroient pas d'en tirer de grands avantages contre nous au préjudice de la Religion Chrestienne.

OBSERVATION

d'une Eclipse de Lune faite à Macao le 16. de Juin 1685. par le Pere Thomas.

CETTE observation a esté faite dans la Maison de nostre Compagnie, située dans une petite Isle, qui est d'une minute plus septentrionnale que la Forteresse. J'y ay observé la hauteur du Pole en 1682. de $22^d. 15'.$

Lorsque le pendule fut mis en mouvement, la hauteur de l'épi de la Vierge estoit $55^d. 36'.$

& celle de la queuë du Cygne $32^d. 8'.$

Donc il estoit alors $10^h. 24'. 44''.$

Le commencement de l'Eclipse de Lune parut constant à trois Observateurs
à 11h. 35'. 14".
La veritable ombre de la Terre commença à toucher la tache Tycho 11h. 52'. 4".
Celle du Palus Meotide 12h. 25'. 54".
L'immersion totale 12h. 33'. 56".
Depuis le commencement de l'Eclipse jusqu'à l'immersion totale 58'. 24".
pendant lequel temps la Lune fit 32'. 16". un peu plus que son diametre apparent. D'où il suit que le mouvement horaire de la Lune estoit au moins de 33'. 9".
On ne pût observer exactement le commencement de l'emersion à cause des nuages. On observa neanmoins la fin de l'Eclipse, lorsque le bord superieur de la Lune estoit élevé sur l'horizon
de 26'. 9".
Donc la fin de l'Eclipse à 3h. 5'. 12".
la durée de 3h. 29'. 58".
Toutes les Tables font la durée de cette Eclipse plus grande que nous ne l'avons observée: ce qui augmente mon soupçon, qu'il pourroit bien y avoir dans les conjonctions une seconde inégalité du mouvement de la Lune.

OBSERVATIONS
pour verifier le Pendule.

ON comptoit 4800. vibrations simples, depuis que le Pendule avoit esté mis en mouvement, lorsqu'on observa la hauteur de la luisante de l'Aigle de 56d. 4'.
On en comptoit 6678. lorsque la hauteur de la même étoile estoit de 62d. 34'.
D'où l'on conclut que chaque vibration simple estoit d'une seconde

» Le P. Thomas s'est toûjours servi d'un simple
» Pendule.
» Cette Eclipse qui ne parut point sur nostre he-
» misphere, fut observée dans la partie Australe par
» les Peres Jesuites qui alloient à Siam sur les Vais-
» seaux du Roy, les Pilotes jugeant par leur estime
» qu'ils estoient pour lors à 59d. 10'.
» de longitude.
» La pendule à spirale dont on se servit, fut mon-
» tée sur le Soleil à 4h. 41'. 28'.
» Suivant les observations faites à Louveau,
» elle retardoit par heure de 14'. 20".
» Supposant qu'elle retardoit pour lors de la mesme
» maniere qu'à Louveau.

Commencement de l'Eclipse sur les Vaisseaux du				«
Roy à l'horloge non corrigée	6^h.	30′.	28″.	«
à l'horloge corrigée	6^h.	47′.	19″.	«
Commencement à Macao à	11^h.	35′.	14″.	«
Difference en longitude	4^h.	47′.	54″.	«
Immersion totale sur les Vaisseaux du Roy				«
à la pendule non corrigée	7^h.	45′.	28″.	«
à la pendule corrigée	7^h.	46′.	11″.	«
Immersion totale à Macao	12^h.	33′.	56″.	«
Difference en longitude	4^h.	47′.	44″.	«
Fin de l'Eclipse sur les Vaisseaux du Roy				«
à la pendule non corrigée le 16.	10^h.	14′.	38″.	«
à la pendule corrigée	10^h.	15′.	35″.	«
Fin de l'Eclipse à Macao le 17.	3^h.	29′.	58″.	«
Difference des meridiens	4^h.	46′.	6″.	«
On peut la determiner de	4^h.	47′.	15″.	«
qui valent en degrez	71^d.	33′.	45″.	«
La longitude de Macao par les				«
notes suivantes	133^d.	54′.		«
Donc la longitude où estoient alors				«
les Vaisseaux du Roy,	62^d.	20′.	15″.	«
differente de celle de l'estime des				«
Pilotes de	3^d.	10′.	15″.	«

Ces degrez sous le parallele où ils estoient pour « lors à 37^d. 45. minutes de latitude, valent environ « 50. lieuës, supposant le degré du grand Cercle de « la Terre de 20. lieuës de marine, chacune de 3000. « toises. Mais on ne doit pas trop compter sur une « observation d'Eclipse faite en mer, non plus que « sur la regularité des Pendules, que l'air & le mou- « vement du Vaisseau alterent beaucoup. «

OBSERVATIONS
de Saturne.

J'AY fait quelques observations de Saturne avec une lunette de 14. pieds Romains de M. Campani. Le grand diametre de Saturne m'a paru parallele à l'Equateur, & nullement à l'Ecliptique : car l'ayant observé lorsque l'Ecliptique passoit par le Zenith, je n'ay jamais remarqué que ce diametre fust dirigé veritablement comme il devoit estre, s'il eust esté parallele à l'Ecliptique : au contraire je l'ay toûjours vû incliné à l'égard du vertical, de la mesme maniere que l'Equateur.

Pour ce qui est de l'inclination du plan de l'anneau de Saturne; par une observation du second de Mars de l'année 1685. les deux extrémitez d'un costé & d'autre de l'anneau paroissoient encore en figure ovale fort aiguë : d'où il suit que l'œil n'estoit point encore dans le plan de l'anneau continué jusqu'à la Terre.

Pour ce qui est du Satellite de Saturne dont on a parlé, j'ay quelque sujet de croire que l'on ne s'est pas trompé: car ayant vû l'onziéme de May une petite Etoile vers le Couchant, qui n'estoit éloignée de Saturne que de 12. diametres de son orbe, & sur la mesme ligne que les extrémitez de l'anneau, je voulus voir si c'estoit une Etoile fixe, ou un Satellite. Le 14. de *May* à minuit, j'observay Saturne, & je n'y trouvay plus l'Etoile au lieu où je l'avois vûë auparavant, quoy-que Saturne fust pour lors quasi stationaire, n'ayant fait qu'environ une minute selon la suite des Signes d'une observation à l'autre.

REFLEXIONS DE MONSIEUR CASSINI.

TOUCHANT la remarque sur les Tables du P. Riccioli, que le Pere Thomas dit avancer le nœud de la Lune de 40. minutes moins que les autres, cela se doit entendre seulement dans les Epoques

des années Gregoriennes à commencer de l'an 1600. car dans les Epoques des années Juliennes, elles avancent plus que les autres. La raison de cette difference dépend de ce que dans la réduction du nœud de l'Epoque Julienne de 1600. à la Gregorienne de la mesme année qui anticipe la Julienne de 10. jours, on a osté par méprise de l'Epoque Julienne le mouvement du nœud en 10. jours, comme dans les autres Planetes, dont le mouvement est direct, au lieu qu'il faloit l'ajoûter, à cause que le mouvement du nœud de la Lune est retrograde. Voicy comme la chose est arrivée, afin que les Calculateurs y prennent garde.

Epoque Julienne de 1600.	
le nœud Boreal	$9^{s}.\ 11^{d}.\ 54'.\ 35''.$
Mouvement du nœud pour dix jours	$31'.\ 45''.$
que l'on a osté de l'Epoque, & est resté l'Epoque Gregorienne	$9^{s}.\ 11^{d}.\ 22'.\ 50''.$

au lieu qu'il faut ajoûter le mesme mouvement pour dix jours; & l'Epoque du nœud de l'année 1600. Gregorienne sera de $9^{s}.\ 12^{d}.\ 26'.\ 20''.$

qui

qui excede l'Epoque de la
Table de 1d. 3'. 30".
C'est pourquoy si au nœud de la Lune dans les Tables de Riccioli dans les années Gregoriennes on ajoûte toûjours 1d. 3'. 30". on les aura telles qu'elles seroient dans les Tables de Riccioli selon son hypothese, sans la faute qui s'est glissée dans la reduction.

Les observations neanmoins ne montrent pas les nœuds si avancez.

Dans l'Eclipse observée par le P. Thomas à Macao le 24. Juillet 1683. l'Ecliptique passant fort prés du Zenith dans la plus grande obscuration du Soleil, qui estoit neanmoins éloigné environ 51. degrez du Zenith, la Lune jointe au Soleil n'avoit presque point de parallaxe de latitude; mais elle avoit 47. minutes & deux tiers de parallaxe de hauteur, aussi-bien que de longitude, sa parallaxe horizontale selon nostre hypothese estant alors de 61. minutes & demie. Ainsi cette parallaxe faisoit avancer en apparence de 47. minutes selon la suite des Signes, non seulement la longitude de la Lune qui est du costé d'O-

rient ; mais aussi le nœud, qui estant dans l'orbe de la Lune, est sujet à la mesme parallaxe de longitude : & c'est peut-estre ce qui a fait paroistre au Pere Thomas le nœud plus avancé en longitude, que par la pluspart des Tables Astronomiques : ne faisant pas peut-estre reflexion à la variation apparente du nœud faite par la parallaxe de longitude.

Au reste, selon nostre hypothese le demi-diametre apparent du Soleil estoit alors de 15. minutes 57. secondes, qui ne prenoit dans l'orbe de la Lune que 15. minutes 43. secondes. L'Eclipse du Soleil par l'observation fut d'un doigt & deux tiers, qui font 4'. 21''. cachées par la Lune, dont le bord austral estoit par consequent éloigné du centre du Soleil & de l'Ecliptique du costé du Septentrion de 11. minutes 22. secondes : le demy-diametre de la Lune dont le lieu moyen estoit éloigné de 44. degrez de son perigée, estoit de 16'. 28''. auquel ayant ajoûté la latitude du bord Septentrional de la Lune 11'. 22''. la somme 25'. 50''. est la latitude apparente de la Lune dans cette observation.

Maintenant si nous supposons, comme Kepler, l'inclinaison de l'orbite dans les conjonctions de $5^d. 17'.$ nous aurons la distance de la Lune au nœud de $5^l. 2'\frac{1}{2}.$ & à l'heure de la conjonction apparente qui fut à Macao à $8^h. 21'.$ du matin, à Paris à $1^h. 4'.$ ayant supposé le Soleil en ☊ $1^d. 2'. 20''.$ comme par nos Tables, en ostant la parallaxe de longitude de la Lune de 47. minutes, nous avons le lieu veritable de la Lune en ☊ $0^d. 15'. 20''.$ & ayant ajoûté la distance de la Lune au nœud trouvée par l'observation de $5^d. 2'. 30''.$ nous avons le lieu du nœud Boreal de la Lune ☊ $5^d. 17'. 50''.$ l'équation du Soleil est de 48. minutes $30''.$ substractive, dont la sixiéme partie est $4'. 59''.$ que nous ostons du nœud veritable pour avoir le nœud moyen en ☊ $5^d. 13'.$ que les Tables de Tycho donnent en ce temps en ☊ $5^d. 11'\frac{1}{2}.$ & ne different point sensiblement de ce que nous venons de trouver par l'observation du Pere Thomas. Dans la derniere Eclipse de Soleil qui arriva le 11. May 1687. nous trouvasmes que la Lune fut à son nœud Boreal à $2^h. 36.$ min. du soir au $21^d. 35'.$ du Tau-

reau. L'équation du Soleil estoit d'1d. 24'. 18". additive, dont la sixiéme partie 8'. 26" estant ajoûtée au lieu du nœud veritable 2d. 35'. du Taureau, donne le lieu moyen du nœud au 21d. 43'. 26". du mesme signe. Tycho le donne au 21d. 42'. 40". & ne differe point sensiblement de ce que nous avons trouvé dans cette Eclipse.

Ainsi les nœuds de la Lune dans les Tables de Tycho ne different que de la dixiéme partie de l'équation du Soleil, de ceux que l'on trouve par ces observations. De sorte qu'appliquant aux nœuds Tychoniciens la dixiéme partie de nostre équation du Soleil contre le titre de la Table des Equations, on aura leurs nœuds veritables; de la maniere que l'appliquant aux nœuds veritables, selon les titres de la Table, on trouve les lieux moyens conformes à ceux de Tycho.

Les observations de l'Anneau de Saturne, faites par le P. Thomas au mois de Mars 1685. s'accordent avec celles que nous fismes à Paris au mesme temps. On ne vit pas Saturne sans anses, quoi-qu'au mois de Decembre precedent avant sa retrogra-

dation il allast jusqu'au degré $17\frac{1}{4}$ de la Vierge.

Nous observasmes aussi à Paris le 11. de May 1685. le quatriéme Satellite de Saturne qui est le plus grand des cinq, dans la situation observée par le P. Thomas à Macao, c'est-à-dire, prés de sa plus grande digression : il ne parut pas le 16. parce qu'il estoit joint à Saturne.

OBSERVATIONS de la hauteur du Pole au College de la Compagnie de JESUS *à Macao le 17. de Juin 1685.*

CETTE observation a esté faite avec un gnomon de 48. pieds.

Le rayon 7315. parties.

La tangente de la distance du bord du Soleil le plus proche du Zenith jusqu'au Zenith 131. parties.

La tangente du bord du Soleil le plus éloigné du Zenith 199. parties.

Leur difference 68. parties.

Par consequent l'angle opposé à la plus

grande tangente 1d. 33'. 30".
l'angle opposé à la plus petite tangente 1d. 1'. 34".
Leur difference 30'. 56'.
Donc le diametre apparent du Soleil 30'. 56".
le demi-diametre 15'. 28".
distance du centre du Soleil jusqu'au Zenith de 1d. 17'. 2".
Vray lieu du Soleil 2°. 28d. 59'. 1'.
Declinaison 23d. 29. 46'.
supposé l'obliquité de l'Ecliptique de 23d. 30'.
Hauteur du Pole au College de Macao 22d. 12'. 44".

Cette observation est differente d'une minute seize secondes, d'une autre que j'ay faite avec un gnomon plus petit, hors du temps des Solstices.

» On trouve la difference des angles 31'. 56".
» Le demi-diametre apparent 15'. 58".
» Distance du Zenith 17'. 32".
» Hauteur du Pole. 22d. 12'. 14".
» En l'année 1612. les Peres Jean Ureman & Jules d'Aleni Jesuites, qui alloient à la Chine, observerent la hauteur du Pole de Macao 22d. 13'.

Le 30. de Novembre de l'année 1686. le Pere Noël Jesuite observa le commencement d'une Eclipse de Lune à Macao à $5^h.26'$.du mat. Ayant corrigé l'horloge par les hauteurs de *Rigel*, de *Sirius*, & du Soleil, le commencement parut à l'Observatoire de Paris le 29. Novembre $10^h.\ 0'.\ 15''$. Donc difference entre les meridiens de Paris & de Macao $7^h.\ 25'.\ 45''$. Le commencement de la mesme Eclipse fut observé à Avignon par le Pere Bonfa Jesuite le 29. de Novembre $10^h.\ 9'.\ 38''$. Donc difference en longitude entre Macao & Avignon $7^h.\ 16'.\ 22''$.

Le mesme commencement fut observé à Madrit par le Pere Petrey Jesuite $9^h.\ 34'.\ 51''$. Donc difference en longitude entre Madrit & Macao $7^h.\ 51'.\ 9''$. La difference entre le meridien de Paris & celuy de Macao est $7^h.\ 25'.\ 45''$. qui valent $111^d.\ 26'$. La longitude de Paris est suivant nos hypotheses $22^d.\ 30'$. Donc la longitude de Macao $133^d.\ 56'$. Du Val la met 160^d.

En l'année 1612. les Peres d'Aleni & Ureman observerent une Eclipse de Lune à Macao le 8. de Novembre,

le commencement $8^h.\ 30'$.

la fin $11^h.\ 45'$.

Le Pere Charles Spinola qui eut le bonheur d'être brûlé à petit feu dans le Japon pour la Foy de

» JESUS-CHRIST qu'il estoit allé y prescher, ob-
» serva à Nangasachi Capitale du Japon,
» le commencement de cette Eclipse 9h. 30'.
» Donc la difference entre les meridiens de Macao
» & de Nangasachi est 1h.
» qui vaut 15d.
» Donc la difference en longitude
» entre Paris & Nangasachi 126d. 26'.
» Donc la longitude de Nangasachi 148 . 56'.
» Du Val la met 172d. 30'.

OBSERVATION
de la hauteur du Pole à Canton.

» CANTON est la capitale de la Pro-
» vince du mesme nom. Elle est située
» sur une grande Riviere, qui se divisant en
» plusieurs bras, passe au travers. Elle a
» bien 16000. pas de tour, sans y comprendre
» les fauxbourgs qui sont fort grands. Je
» croy que le nombre des habitans peut
» aller à deux millions.

» L'observation a esté faite à 500. pas de
» la Riviere, vers le Septentrion, le 23. d'-
» Aoust 1685.

» Hauteur meridienne du Soleil 77d. 23'. 43".
» Vray lieu du Soleil 5 . 0d. 25'. 7".

declinaison 11d. 21'. 50".
Donc hauteur du Pole à Canton 23d. 57'. 7".

HAUTEUR DU POLE à Cancheu.

La Ville de Cancheu est une des plus grandes & des mieux fortifiées de la Chine.

Le 9. de Septembre 1685.
Hauteur meridienne du Soleil 69d. 19'. 40".
Vray lieu du Soleil 5°. 26d. 56'. 45".
declinaison 5d. 9'. 57".
Donc hauteur du Pole à Cancheu 25d. 50'. 17".
L'observation a esté faite dans la Maison de la Compagnie de Jesus.

HAUTEUR DU POLE à Nankam.

La Ville de Nankam est dans la Province de Kiamsi, située presque à l'extrémité d'un grand Lac, quatre lieuës au dessous de la Riviere de Kiam, qui mene à Nanquin.

Le 23. de Septembre 1685.
Hauteur meridienne du Soleil 60d. 14'. 16".
Lieu du Soleil 6°. 0d. 38'. 27".

declinaison Australe 15'. 19''.
Donc hauteur du Pole à Nankam sur le bord du Lac, proche les murailles du costé du midy, 29d. 30'. 25''.

HAUTEUR DU POLE à Feukeu.

LA Ville de Feukeu est à la sortie d'un Lac à deux mille pas de la Riviere de Kiam, & la derniere de la Province de Kiamsi du costé du Septentrion.

Le 27. de Septembre 1685.
Hauteur meridienne du Soleil 58d. 30'.
lieu du Soleil 6. 4d. 34'.
declinaison 1d. 49'.
Donc hauteur du Pole 29d. 41'.

HAUTEUR DU POLE à Ngankim.

LA Ville de Ngankim est sur la Riviere de Kiam: le Vice-Roy de la Province de Nanquin y fait sa residence.

Le 29. de Septembre 1685.
Hauteur meridienne du Soleil 56d. 58'.
lieu du Soleil 6f. 6d. 32'. 18''.
declinaison 2d. 36'. 26''.

hauteur de l'Equateur 59d. 34'. 26'.
Donc hauteur du Pole 30d. 25'. 34''.

HAUTEUR DU POLE à Nanquin.

LA Ville de Nanquin peut passer pour une des plus grandes du monde : car ses murailles ont au moins 15. lieuës Françoises de tour, sans y comprendre les faux-bourgs, qui s'étendent fort loin du costé du Midy & du Septentrion ; le nombre des habitans peut bien aller à trois millions.

Le 3. d'Octobre 1685.

Hauteur meridienne du Soleil 53d. 53'.
lieu du Soleil 6'. 10d. 24'. 44''.
declinaison 4'. 9'. 29''.
hauteur de l'Equateur 58'. 2'. 29''.
Donc hauteur du Pole au lieu où abordent les Vaisseaux, qui est plus Meridional que le College de la Compagnie de JESUS, d'une minute & de quelques secondes, 31d. 57'. 31''.

Le 5. d'Octobre 1685. au College de la Compagnie de JESUS.

Hauteur meridienne du Soleil 53d. 5'. 20''.

lieu du Soleil 6^{s}. 12^{d}. 27$'$. 17$''$.
declinaison 4^{d}. 56$'$.
hauteur de l'Equateur 58^{d}. 1. 20$''$.
Donc hauteur du Pole au College de la Compagnie de JESUS à Nanquin 31^{d}. 58$'$. 40$''$.

De la variation de l'Aiman.

En l'année 1685. la declinaison de l'Aiman estoit à Macao de 4. degrez vers le Nord-ouëst. A Nanquin il n'y avoit nulle declinaison, & l'éguille qui estoit longue & bien touchée, s'arrestoit sur la ligne meridienne qui avoit esté tirée avec beaucoup de soin & d'exactitude.

DES ISLES DES LARRONS ou de Marie-Anne.

LE Pere Van-hamme qui est parti depuis quelques années pour aller prescher l'Evangile dans la Californie, ayant rencontré sur la route un Jesuite Espagnol, nommé le Pere Moralez qui avoit esté long-temps Missionnaire aux Isles des Larrons entre l'Amerique & le Japon, apprit de

luy entre autres choses le nom, la grandeur, la latitude & la distance de ces Isles, dont nos Geographes n'ont eu jusqu'à present qu'une connoissance tres-imparfaite : car nous n'avons pas une seule Carte où elles soient nommées & placées comme il faut.

La premiere & la plus meridionale des Isles des Larrons est Guan ou Guahan : elle a 40. lieuës de tour, sa latitude est Septentrionale de 13d. 25'.

La seconde est Rota ou Sarpana, à 7. lieuës de Guahan. Latitude 14d.
Elle a 15. lieuës de tour.

La troisiéme est Aguiguan : elle a trois lieuës de tour. Latitude 14d. 43'.

La quatriéme est Tinian, à 14. lieuës de Rota. Latitude 14d. 50'.
Elle a 15. lieuës de tour. Les Espagnols l'appellent *Buena vista Mari-Anna*, parce qu'elle est fort agreable.

La cinquiéme est Saïpan, à trois lieuës de Tinian. Elle a 25. lieuës de tour, & est toute pleine de montagnes. Latitude 15d. 20'.

La sixiéme est Anatahan, à 30. lieuës de Saïpan: elle a 20. lieuës de tour, & est pleine de montagnes. Latitude 17d. 20'.

La septiéme est Sarigan, à trois lieuës d'Anatahan : elle a quatre lieuës de tour.
Latitude 17d. 35'.

La huitiéme, Guguan, à six lieuës de Sarigan: elle a trois lieuës de tour. Latitude 17d. 45'.

La neuviéme est Alamagan, à trois lieuës & demi de Guguan : elle a six lieuës de tour. Un Catalogue envoyé à Rome la met à 12. lieuës de Guguan. Latitude 18d. 20'.

La dixiéme est Pagon, à dix lieuës d'Alamagan : elle a 14. lieuës de tour. On y voit trois Volcans ou Montagnes qui jettent du feu.
Latitude 19d.
Le Catalogue envoyé à Rome la met à 16. lieuës d'Alamagan.

L'onziéme est Agrigan, à dix lieuës de Pagon : elle a seize lieuës de tour. Le Catalogue la met à 12. lieuës de Pagon. Latitude 19d. 40'.

La douziéme est Songson, à 20. lieuës d'Agrigan : elle a 6. lieuës de tour : on y voit un Volcan. Le Catalogue ne marque point de combien elle est éloignée de Pagon, parce qu'on ne le sçavoit pas encore, lorsqu'il fut envoyé. Latitude 20d. 15'.

La treiziéme est Tunas ou Maug, à 5. lieuës de Songson : elle est composée de trois Rochers qui sont separez l'un de l'autre, & ont chacun environ trois lieuës de tour. Latitude 20d 35'.

La quatorziéme est Urac à cinq lieuës de Tunas. Elle n'est point habitée, mais en recompense il y a un grand nombre d'oiseaux.
Latitude. 21d.

On n'a fait encore aucune observation d'Eclipse, qui pust servir à determiner precisément la longitude de ces Isles ; mais en joignant quelques observations d'Eclipses faites en Europe & dans

l'Amerique avec l'estime des Pilotes, on peut en avoir une connoissance suffisante pour la seureté de la navigation.

En l'année 1649. le 18. de Novembre le Pere François Bressani de la Compagnie de Jesus, aussi bon Mathematicien que zélé Missionnaire, observa à Kebec une Eclipse de Lune, dont le commencement fut aprés midy 12^{h}. 12$'$. 0$''$.

Immersion totale	13^{d}. 30$'$.
La fin	16^{d}. 25$'$.

Le Pere François Ruggi de la mesme Compagnie observa à Panama le commencement 11^{h}.

Donc Panama est plus Occidental que Kebec de	1^{h}. 12$'$.
La fin	15^{h}.
Donc Panama est plus Occidental que Kebec de	1^{h}. 25$'$.
Moyenne difference	1^{h}. 18$'$.

Les Peres Riccioli & Grimaldi observerent à Bologne l'immersion totale 18^{h}. 45$'$. 50$''$.

Donc la difference entre le meridien de Bologne & celuy de Kebec	5^{h}. 15$'$. 50$''$.
Donc la difference entre le meridien de Bologne & celuy de Panama	6^{h}. 33$'$. 50$''$.
Paris est plus Occidental que Bologne de	38$'$.
Donc la difference entre les meridiens de Paris & de Panama	5^{h}. 55$'$. 50$''$.
qui valent	88^{d}. 57$'$.
La longitude de Paris	22^{d}. 30$'$.

Donc Panama est éloigné du premier meridien

en allant d'Orient en Occident 66d. 27'.
Donc la longitude de Panama 293d. 33'.

Par les navigations des Castillans, des Anglois, & sur tout de François Drac,
Porto-Nativitad est plus Occidental que Panama de 28d. 15'.

Suivant les Routiers Anglois & Castillans rapportez par Dudlé au chap. 16. du livre 2. *del l'Arcano del Mare*,
le Cap de San Lucar de la Californie est plus Occidental que Porto-Nativitad de 7d. 15'.
Donc la longitude du Cap San Lucar est 258d. 3'.

Suivant le Routier d'un habile Pilote Anglois, que Dudlé rapporte au chap. 9. du livre 2. *del l'Arcano del Mare*,
la difference en longitude entre le Cap de San Lucar de la Californie & l'Isle de Guahan 100d. 53'.
Donc en plaçant le premier meridien à 22d. 30'. à l'Occident de Paris, la longitude de Guahan est 157d. 10'.

REMARQUES

REMARQUES
DE MONSIEUR DE LA HIRE *sur le sentiment de M. Vossius touchant les Longitudes.*

MONSIEUR Vossius a fait imprimer à Londres en 1685. diverses observations, entre lesquelles il y en a qui regardent la Geographie, dont voicy un extrait tiré de la Republique des Lettres du mois de Janvier 1685.

On y traite de la reformation des Longitudes. L'Auteur soûtient que les observations des Eclipses ont plus embrouïllé cette matiere que qui que ce soit, parce qu'ils n'ont pas eu assez d'égard ni aux refractions ni à la penombre. Il montre & il corrige plusieurs erreurs qui concernent l'étenduë de la Mer Mediterranée, qu'on fait plus petite qu'elle n'est effectivement. Il montre aussi qu'on a fait de semblables fautes sur les Parties Orientales de l'Asie; & il dit que la dispute des Portugais & des Espagnols touchant le partage du nou-

veau Monde a produit d'étranges alterations dans les Longitudes & dans la Geographie.

On peut plus facilement assûrer avec hardiesse, qu'on ne peut démontrer par de bonnes raisons fondées dans l'Astronomie & dans la Geographie, que les observations des eclipses de Lune ont plus embrouïllé la reformation des Longitudes, que toutes les estimes des plus habiles Pilotes. C'est vouloir détruire une regle établie par tous les Anciens, & confirmée par les Astronomes modernes, que de vouloir persuader qu'on peut commettre des erreurs tres-grossieres dans des differences de longitude, lorsqu'elles sont déterminées par des observations d'éclipses de Lune faites avec exactitude dans differens endroits. Il semble aussi que M. Vossius ne pretend pas blâmer cette methode, puisqu'il n'en parle pas; mais il y a apparence, que se souvenant d'avoir lû en quelque endroit, ou d'avoir entendu dire que les refractions causoient de grandes erreurs dans les eclipses, il rejette en partie la faute des erreurs des Longitudes sur ces refractions, ne sça-

chant pas qu'elles n'apportent aucun changement aux eclipses de Lune, puisque dans les déterminaisons des phases de ces eclipses on n'a point d'égard à la hauteur de cét Astre, qui est le seul changement qu'y produit la refraction. Mais puisque M. Vossius avoit tant d'envie d'écrire sur une matiere qu'il n'entendoit pas ; il ne manquoit pas au moins d'avoir auprés de luy d'habiles gens à qui il pouvoit communiquer ses Ecrits avant que de les faire imprimer, & qui n'auroient pas manqué de l'avertir charitablement que les refractions apportent seulement des differences considérables aux déterminations des phases des eclipses de Soleil, & non pas à celles de la Lune.

Il ajoûte ensuite aux refractions la penombre de la Terre sur le disque de la Lune, pour une seconde cause d'erreur. On ne doit pas s'étonner s'il n'a pas vû ce que peut faire la penombre, & quels changemens elle apporte aux eclipses de Lune ; puisqu'il n'a pas entendu ce que c'estoit que la refraction.

Il semble que Monsieur Vossius n'a

jamais vû d'eclipses de Lune, ou qu'il ne s'est pas fait instruire comment se forme la penombre de la Terre sur le disque de la Lune : car il auroit vû luy-mesme, ou du moins on luy auroit enseigné qu'il est impossible de déterminer l'étenduë de cette penombre, & encore moins lorsqu'elle commence à entrer sur le disque de la Lune, ou à s'en retirer. Il entend peut-estre par la penombre de la Terre une petite étenduë de l'ombre veritable sur la penombre, laquelle n'est pas fort distincte : en sorte que quelques Observateurs estiment dans leurs observations toute l'ombre de la Terre un peu plus grande, & d'autres un peu plus petite qu'elle n'est en effet : mais cette fausse estime ne fait point d'erreur dans la determination du milieu de l'eclipse, dont on s'est toûjours servi pour déterminer les Longitudes avec justesse. Car si l'on fait la veritable ombre de la Terre un peu plus grande qu'il ne faut, on aura le commencement de l'eclipse un peu plûtost, & la fin un peu plus tard qu'elles ne devroient estre, d'où l'on ne laissera pas de

conclure toûjours le milieu avec autant d'exactitude, que si l'on avoit estimé l'ombre plus petite & de la grandeur veritable qu'elle doit estre. Ainsi l'on peut dire que la penombre prise dans ce sens ne peut point porter dans aucune erreur de longitude, pourvû que l'on se serve du milieu des eclipses, & non pas seulement de l'entrée ou de la sortie de l'ombre : ce qui ne se pratique jamais, quand on veut connoistre une distance avec certitude; quoy-qu'à la verité on ne feroit pas une erreur fort considérable, quand on s'en serviroit pour de grandes distances.

Il pretend montrer & ensuite corriger plusieurs erreurs qui concernent l'étenduë de la Mer Mediterranée, qu'on fait plus petite qu'elle n'est effectivement. Il y a lieu de croire que M. Vossius pretend parler icy de la Carte de la Mer Mediterranée, corrigée suivant les remarques & les observations de Monsieur Gassendi, par le moyen desquelles il fit l'étenduë de la Mer Mediterrannée plus courte qu'elle n'est dans les anciennes Cartes; ce que tous les bons Geographes & Hydrogra-

phes ont suivi fort exactement. Ainsi il voudroit rétablir les anciennes Cartes de la Mer Mediterranée, suivant qu'elles avoient esté faites par les estimes, & il ne peut avoir d'autre demonstration à nous donner que celle-là. Mais quelle certitude peut-on attendre de l'estime, puisque ceux qui sont obligez de s'en servir, se trouvent tous les jours exposez à de tres-grands dangers par les fautes qu'elle leur fait commettre. C'est aussi sans doute par cette mesme démonstration qu'il fait voir les fautes que l'on a commises dans les Parties Orientales de l'Asie : mais il me semble qu'on ne voit point de Cartes qui ayent fait des corrections de longitude de ces lieux sur les observations des eclipses, & ce n'est que depuis les dernieres qui ont esté faites à Siam par les RR. PP. de la Compagnie de Jesus, que l'on a commencé à s'appercevoir de l'ignorance où l'on estoit pour la position de ces lieux. C'est ce qui a obligé M. Vossius depuis peu de jours de vouloir soûtenir ce qu'il avoit avancé contre les observations en 1681. mais on a suffisam-

ment répondu à la Lettre où il en parle fort au long, sans que je m'arreste à le refuter icy en particulier.

Je suis enfin persuadé comme luy, que les disputes touchant le partage du nouveau Monde peuvent avoir apporté de grandes alterations dans les Longitudes: mais sans le secours des observations des eclipses de Lune & des Satellites de Jupiter, qui nous peut assurer de l'erreur qu'il y a dans ces Longitudes, & quelle en est la quantité?

Voilà, mon R. P. ce que j'ay remarqué sur les observations de M. Vossius, à qui je suis pour mon particulier fort obligé de m'avertir de l'erreur qu'il dit que j'ay faite dans mes Tables Astronomiques sur la position de Siam: mais il me permettra d'attendre à m'en corriger jusqu'à ce qu'il se soit fait instruire des principes d'Astronomie & de Geographie.

LA METHODE

De déterminer les longitudes des lieux de la Terre par les observations des Satellites de Jupiter, verifiée & expliquée par M. Cassini.

LEs Geographes n'ont jamais mieux determiné la situation des lieux de de la Terre, qu'en les comparant aux regions du Ciel, & en déterminant leurs meridiens & leurs paralleles par des distances prises d'Occident en Orient, & du Midy au Septentrion, dans lesquelles consistent leurs longitudes & leurs latitudes. On a emprunté cette methode de l'Astronomie, qui détermine la situation apparente des Astres par les longitudes & latitudes, ou par les ascensions droites, & par les declinaisons, qui répondent aux longitudes & latitudes Geographiques. Cette correspondance des mesures prises sur la Terre par rapport à celles que l'on prend dans le Ciel, établie par les Astronomes qui

ont esté les premiers inventeurs de la Geographie universelle, est celle qui luy a donné la premiere forme, & d'où elle attend sa derniere perfection. Car ce n'est que par cette correspondance que les travaux & les inventions des Astronomes servent à la Geographie.

L'Astronomie a donné aux Geographes & aux Pilotes des manieres faciles & exactes de trouver les latitudes des lieux de la Terre par les observations du Soleil & des Etoiles, qui peuvent se faire tous les jours de l'année, & à toutes les heures de la nuit, lorsque le Ciel est visible. Elle leur a donné aussi quelques manieres de trouver les longitudes, dont on ne laisse pas de se servir sur terre & sur mer dans les voyages de long cours, quoy-que ces manieres n'approchent point de l'exactitude, de la certitude, & de la facilité de celles par lesquelles on trouve les latitudes terrestres, & les longitudes & latitudes dans le Ciel. C'est pourquoy on attendoit encore de l'Astronomie quelque methode plus parfaite de trouver les longitudes des lieux de la Terre; ce qui

n'ayant pû se faire jusqu'à present par le moyen des découvertes des anciens Astronomes, on n'esperoit plus d'y réüssir que par le moyen des nouvelles découvertes.

On n'eut pas plûtost consideré que les Satellites de Jupiter découverts en ce siecle par Galilée, pourroient servir à cét usage, aprés que l'on auroit trouvé les regles de leurs mouvemens, que diverses Puissances de l'Europe, persuadées de l'importance de cette methode, encouragerent les Astronomes à y travailler. Mais ceux qui s'y appliquerent les premiers, en furent rebutez par les difficultez qu'ils y trouverent; & quelque progrés qu'on eût fait pendant prés d'un siécle depuis la premiere découverte de ces Astres, on n'avoit pas encore pû reconnoistre dans leurs mouvemens tout ce qui estoit necessaire pour faire avec succés les premiers essais de cette methode.

Enfin sous le regne & la protection du plus grand Roy du monde, on a surmonté tous les obstacles qui s'opposoient à l'execution d'une invention si utile, & on l'a reduite en pratique par des ma-

nieres si faciles & si certaines, qu'elles ont eu l'applaudissement de tous ceux qui les ont comprises.

Il est vray que ceux qui ne sont pas versez dans les Mathematiques, ont de la peine à concevoir le rapport que les observations celestes de ces Astres ont avec la longitude de la Terre. C'est pourquoy nous avions tasché dans la Preface des Ephemerides que nous avons publiées l'an 1668. d'expliquer clairement les fondemens de cette methode, & de la rendre intelligible à tout le monde. Cependant nous avons vû par une Lettre inserée dans le huitiéme tome de la Bibliotheque universelle, qu'il y a encore des gens de lettres qui ne sont pas convaincus de la certitude de cette methode. Dans cette Lettre qui est datée du mois de Fevrier de la presente année 1688. M. V. dit qu'*il n'a pû jusqu'icy se persuader que des Planetes si éloignées pussent estre une mesure exacte de la longitude des Terres & des Mers*. Mais on n'a jamais pretendu se servir des Satellites comme d'une mesure des longitudes. Les Satellites de Jupiter par

leurs frequentes conjonctions & leurs frequentes éclipses, qui se peuvent observer en mesme temps de divers lieux de la Terre fort éloignez les uns des autres, donnent tres-souvent la commodité de trouver la difference des longitudes entre les differens lieux où l'on les observe ; ce que ne font pas les autres objets du Ciel, qui ne sont sujets à estre éclipsez que tres-rarement, & qui ne font pas entre eux de conjonctions, ni aussi frequentes, ni aussi faciles à observer exactement, qu'il seroit necessaire pour en tirer en peu de temps une utilité considerable. Mais les Satellites de Jupiter ne sont pas pris eux-mesmes pour mesure des longitudes.

Dans cette methode, aussi-bien que dans les autres, la mesure immediate des longitudes des lieux de la Terre sont les arcs de l'Equinoctial ou des Paralleles compris entre deux meridiens, dont le premier suivant Ptolomée & la pluspart des Geographes modernes, est celuy qui passe par la plus Occidentale des Isles Fortunées que l'on appelle aujourd'huy l'*Isle de Fer*. Mais il n'est pas necessaire d'avoir

égard au premier meridien, quand on ne cherche que la difference de longitude entre deux meridiens. Comme l'Equinoctial & les Paralleles qui traversent tous les meridiens, sont parcourus par la revolution journaliere de tous les Astres d'Orient en Occident, que le Soleil acheve en vingt-quatre heures par un mouvement composé de l'universel & du particulier; le temps que le Soleil met en un mesme jour à passer d'un meridien à l'autre, sert à trouver la difference de longitude entre ces meridiens, ce temps ayant la mesme proportion à vingt-quatre heures, que l'arc de l'Equinoctial compris entre les meridiens à tout l'Equinoctial.

Parmi les revolutions, que l'on a jusqu'icy observées dans le Ciel, il n'y en a aucune, qui approche plus de la revolution journaliere de vingt-quatre heures, aprés celle du globe de Jupiter, qui selon nos découvertes est de 9. heures 56. minutes, que celle de ses Satellites, dont le premier qui en est le plus proche, acheve la sienne en moins de 42. heures & demie, & les autres plus tard.

Ainsi les revolutions de ces Satellites, & particulierement celle du premier, pourroient estre comparées à la revolution journaliere, par laquelle nous mesurons les longitudes des lieux de la Terre. Et si les Satellites estoient aussi proches de nous que Jupiter, non seulement leurs conjonctions & leurs éclipses, mais aussi toutes leurs configurations observées, en quelque temps que ce soit, pourroient servir à trouver les longitudes.

Mais comme ils sont si éloignez de nous, que leur plus grande vistesse apparente, par laquelle ils s'éloignent de Jupiter, considerée comme elle est vûë de la Terre, n'excede pas toûjours la plus grande vistesse de Jupiter mesme à l'égard des Etoiles fixes; on ne pretend pas en tirer tous les avantages pour les longitudes, qu'on en tireroit, s'ils estoient proches, quelque dessein que puissent avoir eu ceux qui proposerent les premiers cette methode; mais seulement d'en tirer les avantages qui nous viennent de la frequence de leurs conjonctions, & de leurs éclipses, que la distance n'empesche pas

d'observer par le moyen des lunettes avec une justesse capable de servir à ce dessein, mesme avec plus d'exactitude qu'on ne feroit par d'autres moyens.

C'est pour cette raison que nous considerons les éclipses des Satellites de Jupiter, ainsi qu'il a esté dit dans nos Ephemerides & dans le Journal des Sçavans du mois de Novembre 1668. comme un signal donné du Ciel au mesme instant à divers Observateurs placez sur la surface de la Terre, qui s'appreſtent à l'observer au temps que les Ephemerides marquent qu'il doit arriver. A ce signal, qui est comme celuy que l'on feroit en cachant & en découvrant un flambeau, chacun marque l'heure, la minute & la seconde de l'observation, soit par une horloge à pendule bien reglée au mouvement du Soleil, soit par la hauteur de quelque Astre.

Si les heures Astronomiques des observations de la mesme phase faites en deux lieux differens s'accordent dans les secondes, c'est une marque certaine que les lieux des observations sont sous le mesme meridien. Mais si les heures sont dif-

ferentes, puisque chacun compte les siennes de l'instant que le Soleil a passé par son meridien, celuy qui compte plus d'heures astronomiques, a eu le Soleil à son meridien plûtost que celuy qui en compte moins: & par consequent il est d'autant plus Oriental, que la difference des heures est plus grande. Et comme vingt-quatre heures sont à la difference entre les heures comptées au mesme instant en l'un & en l'autre lieu; ainsi 360. degrez sont à la difference des longitudes entre ces deux lieux.

Le fondement principal de la justesse de cette operation consiste dans la précision que l'on peut avoir en déterminant le temps des observations faites en deux lieux differens. Car si nous ne le pouvons déterminer qu'à deux minutes prés, de sorte que dans les comparaisons de deux observations il y puisse avoir l'erreur de 4. minutes d'heure, qui répondent à un degré de longitude, nous ne pourrions avoir qu'à un degré prés la difference des longitudes que nous cherchons. Et si nous la pouvons déterminer à deux secondes prés,

prés, de sorte que dans les deux observations il n'y puisse avoir que quatre secondes de doute, qui répondent à une minute de degré, nous aurions la difference de longitude à une minute prés.

Avant que d'entreprendre les voyages que l'on a faits par l'ordre de Sa Majesté pour pratiquer cette methode, nous avons experimenté, que deux Observateurs un peu exercez observant dans le mesme lieu une mesme phase par des lunettes de 14. à 16. pieds, s'accordoient souvent, à deux ou trois secondes prés, dans la détermination de l'entrée d'un Satellite dans l'ombre de Jupiter, ou de sa sortie de l'ombre, & qu'ils estoient rarement differens de 10. ou 12. secondes. Et comme dans les conjonctions des Satellites avec Jupiter dans leurs separations, & dans l'arrivée des ombres & des autres taches au milieu de son disque, on estoit en doute d'une, & quelquefois de deux minutes; ce qui arrive aussi quelquefois aux phases des éclipses de Lune: on jugea qu'en choisissant les immersions des Satellites dans l'ombre de Jupiter, on pourroit dé-

terminer les differences des longitudes entre deux lieux éloignez, à quelques minutes prés, à moins que la difference de la clarté de l'air d'un lieu à l'autre ne fist quelque peu de variation.

On auroit pû douter, si observant en deux climats éloignez l'un de l'autre, il n'y auroit point une variation considerable; mais nous fismes des experiences qui nous délivrerent de ce scrupule.

Dans le voyage que M. Picard fit en Danemark pour l'Academie Royale des Sciences, dans le dessein de trouver la difference des meridiens entre l'Observatoire Royal de Paris & celuy de Tycho à Uranibourg, ce qui ne se trouva que par cette methode que nous avions proposée, & pour laquelle nous avions donné les Ephemerides; il observa avec M. Romer toutes les éclipses des Satellites qu'il pût depuis le mois d'Octobre 1671. jusqu'au mois d'Avril 1672. J'observois en mesme temps les mesmes éclipses à l'Observatoire Royal, où j'ay toûjours fait les observations correspondantes à celles qui se sont faites dans tous les voyages faits par

ordre du Roy pour l'Academie, & à plusieurs autres observations que j'ay concertées avec plusieurs Astronomes en diverses parties de la Terre. La difference des meridiens entre Paris & Uranibourg, qui resulta de nos observations choisies faites en automne, en hiver & au printemps, fut toûjours entre 42. minutes & 2. secondes, & 42. minutes & 20. secondes: d'où nous établismes la difference des meridiens de 42. minutes 10. secondes, dont Uranibourg est plus à l'Orient que Paris: supposant qu'en toute cette difference des climats & des saisons de l'année, y compris la difference de la vûë, des horloges, des autres instrumens & de l'estimation, il y eust eu une variation de 9. à 10. secondes de costé & d'autre; ce qui ne monte pas à trois minutes d'un degré. On n'est pas sujet à une plus grande erreur dans une difference des meridiens de 100. ou de 150. degrez, que dans une de dix degrez, quand il ne s'agit que de déterminer les degrez & les minutes de ces differences, puisqu'il n'y a pas un plus grand nombre d'observations à faire par

cette methode pour une grande diſtance des lieux, que pour une petite ; ce qui n'arrive pas dans la methode commune des Pilotes & des autres Voyageurs, dans laquelle la détermination des grandes diſtances ne reſulte que de la détermination d'une infinité de petites : c'eſt pourquoy dans leur methode les erreurs ſe multiplient à proportion des diſtances.

Nous avons depuis trouvé que nous n'eſtions pas moins d'accord dans les differences entre les meſmes meridiens obſervez dans les autres voyages qui ont eſté faits par ordre de Sa Majeſté, quand on a pû obſerver dans un meſme lieu pluſieurs des meſmes éclipſes des Satellites de Jupiter, que j'obſervois en meſme temps à l'Obſervatoire. Dans les voyages de MM. Picard & de la Hire à Bayonne l'an 1680. ils firent au mois de Septembre & d'Octobre pluſieurs obſervations de l'immerſion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, dont il y en eut trois que j'obſervai en meſme temps à l'Obſervatoire ; & la difference des meridiens qui en reſulta, fut entre 15. minutes 12. ſecondes, & 15. mi-

nutes 18. secondes, dont Bayonne est plus Occidentale; de sorte qu'il n'y eut que 6. secondes de variation.

L'année suivante 1681. M. de la Hire fit à Dunkerque deux observations de l'immersion du premier Satellite que j'observai en mesme temps à l'Observatoire; & la difference des meridiens qui en resulta fut entre 0'. 3''. & 0'. 8''. dont Dunkerque est plus Oriental; de sorte que la variation ne fut que 5''. & en 1682. MM. Varin, des Hayes & du Glos envoyez pour l'Academie par ordre du Roy en Afrique & en Amerique observerent dans l'Isle de Gorée au Cap-Verd aux mois d'Avril & de May deux emersions du mesme Satellite que j'observai en mesme temps à Paris; & la difference des meridiens qui en resulta, fut entre 1. heure 17'. 34''. & 1. heure 17'. 40''. dont la Gorée est plus Occidentale; de sorte qu'il n'y eut que 6. secondes de variation.

La mesme conformité, à peu prés, a paru dans les differences des mesmes meridiens, trouvées plusieurs fois par des observations des Satellites de Jupiter, faites

de concert avec plusieurs autres Astronomes. Et quand nous aurons ensuite comparé nos observations de quelques éclipses de Lune avec celles qui ont esté observées en mesme temps dans les lieux où l'on avoit observé celles des Satellites de Jupiter, que nous avions observées en mesme temps à Paris, comme furent celles que M. Romer fit aprés son retour en Danemark, & quelques autres faites à Rome par les Astronomes de l'Academie de la Reine de Suede, & en Angleterre par MM. de la Societé Royale; les differences des meridiens trouvées par ces éclipses de Lune se sont accordées avec celles que l'on avoit trouvées par les Satellites de Jupiter avec toute la justesse que l'on pouvoit pretendre par la methode d'observer les éclipses de Lune, que l'on pratique presentement, en se servant des lunettes, & en joignant aux observations des phases celle de l'immersion des taches principales de la Lune, & celle de leur immersion; ce qui donne une précision beaucoup plus grande que l'on n'avoit aupavant, quoy que ces observations des écli-

pses de Lune, quelque exactitude que l'on y apporte, soient moins précises que les observations des Eclipses des Satellites de Jupiter.

Cette maniere de determiner les longitudes par les observations de la mesme éclipse faites en mesme temps en des lieux éloignez, est la plus certaine & la plus évidente; mais elle n'est pas la seule dont on se puisse servir, pour le mesme effet. Il y en a une autre dont nous nous servons, quand on n'a pas pû observer une mesme éclipse des Satellites de Jupiter en deux lieux, mais qu'on en a observé une ou plusieurs dans un lieu, & une du mesme Satellite dans un autre, quelques jours avant ou aprés; comme il est arrivé plusieurs fois observant dans un mesme mois à Paris & sur les costes de France, & dernierement en observant à Paris & à Siam, où les Peres Jesuites envoyez par Sa Majesté à la Chine pour y faire des observations correspondantes à celles de l'Academie Royale des Sciences, observerent plusieurs éclipses du premier Satellite de Jupiter, que nous ne pusmes pas observer à Paris, & ne laisserent pas

de servir à trouver la difference des meridiens entre Siam & Paris, où nous avions fait d'autres observations du mesme Satellite un peu avant & aprés. Car les éclipses d'un Satellite qu'on a observées dans un mesme lieu, si elles sont plusieurs, estant comparées ensembles, donnent les intervalles, par le moyen desquels on peut trouver le temps des autres éclipses du mesme Satellite, qu'on n'a pas pû observer, & les déterminer presque avec autant de justesse, que si on les avoit toutes observées. Mais si on n'a fait qu'une observation en un lieu, & une autre dans un autre lieu dans la mesme semaine, ou à peu prés, on peut trouver l'intervalle entre les deux éclipses du mesme Satellite par les Tables corrigées, qui ne peuvent pas faire une erreur considerable dans l'espace d'une ou plusieurs semaines. Ainsi on peut comparer l'observation d'une éclipse faite dans un lieu avec le calcul de la mesme éclipse fait pour un autre lieu, tiré des autres observations qu'on y a faites.

La justesse de cette methode fut ve-

rifiée la premiere fois que nous fusmes obligez d'y avoir recours ; ce qui arriva l'an 1674. quand j'observay à Paris le 30. May une immersion du premier Satellite que M. Picard ne pût observer au Cap de Sete ; mais il y en observa une le 7. Juin, que je ne pûs observer à Paris : & neanmoins par le moyen de l'intervalle de quatre revolutions, qui estoient passées en sept jours, nous trouvasmes la difference des meridiens entre Paris & Sete de cinq minutes & demie de temps, dont le Cap de Sete est plus Oriental que Paris. Ensuite ayant trouvé par des observations immediates faites de part & d'autre la difference des meridiens entre Paris & Montpellier de 6'. 10''. & par consequent la difference entre Montpellier & Sete de 40. secondes : M. Picard chercha cette difference par le moyen des hauteurs du Pole de ces deux lieux & d'un troisiéme, d'où il voyoit Montpellier & Sete, y joignant les angles de position necessaires ; & par ce moyen, qu'on ne sçauroit employer par des operations simples que dans les petites distances, il trouva la difference des me-

ridiens de Montpellier & Sete de 42. secondes, à deux secondes prés de ce que l'on avoit trouvé par l'autre methode. Depuis ce temps-là ayant trouvé par la premiere & par la seconde methode les differences des meridiens entre Sete, Toulon & Antibes, comparant mes observations faites à Paris avec celles qui furent faites en Provence, elles se trouverent conformes à celles que M. Chaselles Professeur Royal en Hydrographie à Marseille a trouvées depuis par les angles de position, par les hauteurs du Pole, & par les distances.

La difference des meridiens trouvée par cette seconde methode entre Paris & Siam par les observations du premier Satellite de Jupiter faites de part & d'autre en divers temps, s'est trouvée conforme à une minute prés à celle qui avoit esté établie par les éclipses de Lune, comme il paroist par le détail de ces observations que le P. Goüye vient de publier.

On ne sçauroit se servir de la mesme maniere des éclipses de Lune, dont les plus courts intervalles qui sont ordinairement de six mois, ne sont point assez re-

glez, pour estre déterminez exactement par les observations les uns des autres, ou par les Tables Astronomiques.

On peut par cette maniere reformer en peu de temps toute la Geographie, en envoyant un assez bon nombre d'Observateurs pour observer dans les lieux les plus importans quelques éclipses de ces Satellites, pendant qu'un autre Observateur demeure dans un mesme lieu pour faire toutes les observations que le temps lui permet, qui serviront à déterminer assez précisément le temps de celles qu'il n'a pû faire, pour le comparer à celles des mesmes éclipses qui auront esté faites ailleurs.

Il y a une troisiéme maniere de se servir des observations des Satellites de Jupiter faites dans les voyages, en les comparant avec les Tables calculées pour un meridien, comme celuy de Paris verifiées par les observations recentes. Car la difference entre le temps de l'éclipse d'un Satellite observé, & le temps marqué par les Tables, donnera à peu prés la difference des meridiens entre les lieux de l'observation, & celuy des Tables.

Il est vray que le temps marqué par les Tables ne sera pas aussi juste que celuy que l'on a trouvé par les observations. Mais ayant trouvé par experience, que les Tables, de la maniere que nous les avons reformées aprés la premiere edition, representent les éclipses du premier Satellite de Jupiter faites trois mois avant, & trois mois aprés son opposition avec le Soleil dans l'espace de 24. années, à une ou deux minutes prés, & qu'aprés les avoir conferées avec les observations, pour trouver s'il y a quelque difference, on le peut corriger sur ces dernieres observations; de sorte que l'erreur reste plus imperceptible: On peut tirer par cette methode la difference des meridiens avec la mesme justesse, ou à peu prés, que par les éclipses de Lune bien observées; ce qui peut servir dans les voyages, quand on prend terre, à corriger les grands defauts des Cartes, en attendant les observations correspondantes qui peuvent servir à rectifier l'operation. C'est de cette methode que nous nous sommes servis pour trouver la difference des meridiens entre Paris & l'Isle de

Cayenne, faute de s'estre rencontré à observer immediatement les mesmes éclipses de Satellites de part & d'autre, & que nous avons trouvé les longitudes de divers lieux d'Europe, & dont les PP. Jesuites qui alloient à la Chine en qualité de Mathematiciens du Roy, se sont servis au Cap de Bonne-Esperance aprés avoir experimenté par les observations faites en Europe, que les Tables que nous leur avons communiquées, donnoient ordinairement ces éclipses à une ou deux minutes prés; ce qui n'empesche point qu'on ne le puisse verifier encore par des observations immediates faites de part & d'autre, si l'occasion s'en presente. Cependant on ne voit pas qu'auparavant on eust jamais déterminé la longitude de ce Cap d'une maniere plus assurée; celle que les Pilotes ont établie par leur methode, estant fautive par les raisons que nous avons déduites, & particulierement par le grand détour que l'on prend en passant de nos meridiens d'Europe à celuy du Cap de Bonne-Esperance.

Par cette derniere methode un Obser-

vateur peut entreprendre de trouver les longitudes des lieux éloignez sans Correspondant; ce qu'on fera avec plus de justesse, si avant le départ on fait les observations necessaires pour examiner les Tables, & trouver leur difference des observations mesmes, pour y avoir égard; & si on fait aussi les mesmes observations aprés le retour au mesme lieu, pour voir si la difference est augmentée ou diminuée, & pour faire, s'il est necessaire, une nouvelle correction aux Tables ausquelles on doit comparer les observations.

Les longitudes que nous avons tirées des observations des Satellites de Jupiter par ces trois manieres differentes, & particulierement par les deux premieres qui sont les plus certaines, & celles qui resultent des éclipses de Lune les mieux observées, se sont trouvées fort differentes de celles qui ont esté marquées dans les Cartes communes de Geographie & d'Hydrographie, qui ordinairement étendent trop les continens de l'Europe, de l'Afrique & de l'Amerique, & étrecissent trop la grande Mer Pacifique entre l'Asie & l'Amerique,

C'est pourquoy nous avons essayé de corriger les Cartes sur le fondement des observations que nous avons faites tant des éclipses des Satellites de Jupiter, que de celles de Lune, y joignant celles de Lune qui avoient esté faites en ce siecle par d'autres Astronomes, & diverses observations des latitudes, dont une grande partie ont esté rapportées par le Pere Riccioli dans sa Geographie reformée, ausquelles on se peut fier à cause de la facilité qu'on a de les faire. Toutes ces observations nous ont servi premierement à orienter diversement les meilleures Cartes, & à les graduer autrement par les longitude, & latitudes, afin de pouvoir estre employées à faire une Carte universelle de toute la Terre; les Cartes particulieres sans estre bien orientées & bien graduées par les longitudes & latitudes, ne pouvant pas trouver leur place dans une Carte universelle. Nous en avons fait une avec MM. Sedileau & Chaselles dans le plancher de la Tour Occidentale de l'Observatoire, où elle fut considerée il y a cinq ans par Sa Majesté. Depuis ce temps-là elle a esté

verifiée par plusieurs observations faites en mesme temps à l'Observatoire & en divers autres lieux fort éloignez, parmi lesquelles il y en a plusieurs que les Peres Jesuites nous ont depuis envoyées de Siam, qui est un des lieux dont nous n'avions pas eu d'observations auparavant, & que nous n'avions placez que par rapport aux corrections faites aux Cartes dans la situation de divers lieux d'Asie, sans avoir égard à quelques Cartes des plus modernes qui mettent le Royaume de Siam 24. ou 25. degrez plus à l'Orient à l'égard de Paris, que nous ne jugions par nos corrections, qui ont esté confirmées par les observations de Siam comparées aux nostres.

Il ne faut pas s'étonner si les Pilotes se fiant à leurs Cartes dans le voyage de M. Chaumont Ambassadeur de Sa Majesté à Siam, se méprirent dans leur estime tant en allant qu'en revenant, faisant plus de chemin qu'ils ne jugeoient. En allant du Cap de Bonne-Esperance à l'Isle de Java, ils croyoient estre encore éloignez du détroit de la Sonde, quand ils se trouverent plus de soixante lieuës au-delà; & il falut reculer

reculer deux jours par un vent favorable pour y entrer; & en revenant du Cap de Bonne-Esperance en France ils se trouverent à l'Isle de Flore, la plus Occidentale des Açores, quand ils croyoient en estre plus de 150. lieuës à l'Est; & il leur falut naviger encore 12. jours vers l'Est pour arriver aux costes de France. On peut attribuer aux Cartes qui étendent trop les longitudes, cét allongement de chemin qu'ils firent de part & d'autre au delà de ce qu'il faloit, quoy-que les Pilotes qui ne se méfient point des Cartes, l'attribuënt à des courans dont la force leur estoit inconnuë. Mais les mesmes courans qui peuvent empescher que l'on ne fasse un bon usage des Cartes, peuvent avoir empesché que les Pilotes anciens qui ont fait les Cartes sur l'estime de leurs voyages, ne fissent point de Cartes assez justes. C'est pourquoy nous ne sommes pas de l'avis de M. V. qui, en fait de longitudes, juge *qu'on puisse faire plus de fond sur ce qu'en ont marqué ceux qui en ont fait le cours, que sur les observations des Satellites de Jupiter.*

Les Voyageurs les plus habiles n'ont

point de methode de trouver des longitudes des lieux aussi éloignez, que Paris l'est de Siam, sans s'exposer à une infinité de fautes, soit qu'on fasse le voyage par terre, soit qu'on le fasse par mer. Ceux qui voyagent par terre, se contentent ordinairement de marquer les distances des lieux par où ils passent, selon l'estime du temps qu'ils mettent d'un lieu à l'autre, ou selon celles des lieuës ou des milles, dont la mesure est differente en differens pays, sans que l'on puisse reduire les unes aux autres avec assez de justesse. On ne tient pas compte des fractions, qui dans une distance composée d'une infinité d'autres peuvent monter à une grande somme; & comme ils n'ignorent pas que les détours allongent les chemins, ils en ostent à discretion ce qui leur semble, sans aucune regle certaine, & sans avoir mesuré les angles qu'ils font en divers endroits. On ne s'oriente autrement que par l'estime, & rarement par éguille aimantée, qui d'allieurs est sujette à diverses variations en differens lieux, où on ne les observe pas toûjoûrs. Le plus grand se-

cours que l'on puisse avoir pour la justesse des distances, est celui qu'on tire de ce qui nous reste des Itineraires anciens d'Alexandre, & des Romains, qui faisoient mesurer la longueur des chemins dans leurs expeditions militaires, mais non pas leurs angles, & rarement les traverses d'un chemin à l'autre; ce qui ne suffit pas pour dresser de bonnes Cartes: d'où vient qu'il n'y a rien de plus informe, ny de plus mal proportionné que les Cartes anciennes fondées sur ces mesures itineraires, comme sont celles que Peutinger nous a conservées, & que l'on croit avoir esté faites du temps de Theodose Premier. Pour se servir avec plus d'utilité de ces distances il a falu que les Astronomes y ajoûtassent les observations celestes des hauteurs du Pole faites en divers lieux, & déterminées par les hauteurs du Soleil & des astres, ou par les étoiles fixes qui rasent l'horizon, ou par la longueur des ombres equinoctiales, ou par l'observation de la longueur du plus grand jour de l'année, pour placer chaque lieu dans son propre climat.

Il leur a falu faire des obſervations des hauteurs du Pole en differens lieux éloignez placez ſur un meſme meridien, & meſurer leurs diſtances en ſtades, en milles ou en lieuës, pour avoir à peu prés la meſure d'un degré de la circonference de la Terre. Il leur a falu trouver la proportion entre les degrez d'un grand cercle & ceux de chaque parallele, pour ſçavoir combien de longitude répond à la diſtance des deux lieux qui ſont ſous un meſme parallele, puiſque les diſtances égales ſous divers paralleles répondent à des longitudes inégales. On n'a pratiqué que rarement la maniere de trouver la difference des longitudes de deux lieux éloignez par leurs hauteurs du Pole, & par leur diſtance reduite en degrez; ce qui ſeroit une maniere aſſez juſte, ſi on avoit autant de juſteſſe dans les diſtances que dans les hauteurs du Pole.

Mais les diſtances des lieux tres-éloignez priſes ſur terre ne reſultent que d'une infinité de petites diſtances des lieux entre l'un & l'autre, qui eſtant toutes ſujettes à quelque erreur inévitable; les accumulent toutes dans la diſtance totale. Enfin on a

pratiqué en quelque endroit la maniere de trouver la difference des longitudes entre deux lieux prochains que l'on peut voir l'un de l'autre, par les hauteurs du Pole, & par leurs angles de position : mais il y a peu de differences qui ayent esté prises de cette maniere, dans laquelle il faut que l'on puisse voir un lieu de l'autre ; & il en faudroit un si grand nombre pour la difference des lieux tres-éloignez, que les erreurs imperceptibles dans toutes les differences particulieres des longitudes pourroient faire une erreur tres-considerable dans la somme de toutes.

Il ne faut donc pas s'étonner si les deux plus excellens Geographes de toute l'Antiquité, Marin Tyrien & Ptolomée, se fondant sur les mesmes relations des voyages, & estant d'accord dans la mesure d'un degré de la Terre, & dans la proportion des principaux Paralleles, se sont trouvez en differend dans la longitude des villes principales des Sines & des Seres de 47. à 48. degrez, par la seule difference de l'estime de ce qu'il faloit oster à la longueur des chemins pour trouver les veritables distan-

ces. Les observations modernes favorisent la correction de Ptolomée, qui reduit les longitudes de 225. degrez établies par Marin, à 187. degrez & demy : mais elles font voir aussi que Ptolomée n'en retrancha pas assez. On n'a qu'à lire le premier livre de sa Geographie depuis le 4. chap. jusqu'au 17. pour voir l'incertitude des conjectures dont ces Auteurs anciens ont esté obligez de se servir dans l'examen des voyages faits sans le secours des observations celestes qui auroient esté necessaires pour déterminer les veritables longitudes & latitudes des lieux de la Terre. Quoi-que depuis ce temps-là on ait beaucoup travaillé pour perfectionner la Geographie par les voyages & par le secours des inventions qu'on a trouvées depuis, on n'a presque jamais examiné avec un peu d'exactitude les Cartes qui ont esté faites jusqu'à present, qu'on n'y ait trouvé des fautes considerables. La France a eu en ce siecle d'excellens Geographes, qui ont travaillé avec soin à faire les Cartes de ce grand Royaume ; & neanmoins les observations faites par l'Academie Royale des

Sciences ont découvert des fautes tres-considerables dans la situation des villes principales. En prolongeant la meridienne de l'Observatoire vers le Midy jusqu'aux Montagnes du Bourbonnois, nous avons marqué les distances des lieux principaux qui sont de costé & d'autre, que nous avons tous liez ensemble par une suite continuelle des triangles, dont les angles ont esté mesurez avec une grande exactitude : & nous avons trouvé que toutes les villes considerables, comme sont Orleans, Aubigni, Bourges, Issoudun & les autres, sont moins éloignées de Paris, & plus à l'Orient qu'elles ne sont marquées par les Cartes des Geographes modernes.

Monsieur Gassendi avoit déja remarqué par ses observations, que les costes de Provence sont beaucoup plus Septentrionales que par les Cartes anciennes & modernes : ce qui a esté confirmé par nos observations, & par celles de MM. Picard & de la Hire ; & leurs observations faites sur les costes Occidentales de la France à Bayonne, à l'embouchure de la Garonne, à Brest, & ailleurs, estant comparées

avec celles que nous avons faites au mesme temps à l'Observatoire, font voir que ces costes sont moins Occidentales à l'égard de Paris, que par les Cartes.

Ceux qui voyagent sur mer, ne sont pas seulement exposez aux mesmes erreurs, que ceux qui voyagent sur terre, mais à plusieurs autres, causées par la difficulté d'observer en mer avec la mesme justesse que sur terre, & par la difficulté d'estimer la longueur des voyages à cause des courans & de la force des vents difficile à mesurer, quelque soin qu'on y apporte par des instrumens inventez à cét usage. Les Modernes à la verité ont un grand avantage sur les Anciens, à cause de l'invention de la boussole qui supplée au defaut des angles de position, pourvû qu'on observe souvent la variation de l'aiman, & à cause de l'usage de l'astrolabe, & d'autres instrumens astronomiques pour les hauteurs du Pole. Mais on n'évite pas par ces petits instrumens de petites erreurs, qui dans les longs voyages s'accumulent dans les longitudes en une erreur sensible : c'est un inconvenient qu'on ne peut jamais éviter

ny dans les voyages de terre, ny dans les voyages de mer; mais on l'évite, comme nous avons dit, par les observations des Eclipses, par lesquelles on trouve les differences des longitudes par une operation qui n'est pas plus composée pour les plus grandes differences, que pour les plus petites.

Il faut avouër que s'il s'agit de trouver la difference des longitudes de deux lieux si proches qu'on les puisse voir l'un de l'autre, on la pourra trouver quelquefois plus exactement par les hauteurs du Pole jointes aux angles de position, ou en leur place, aux distances reduites en minutes de degré, que par les observations des éclipses. Mais il n'en est pas de mesme pour les longitudes des lieux tres-éloignez, qui par la premiere methode ne se peuvent trouver que par une grande multitude d'operations; & la seconde methode n'en demande pas plus pour une grande que pour une petite.

On ne voit pas comme une personne aussi sçavante que M. V. puisse conclure, que *jusqu'à ce que l'on sçache faire des calculs plus exacts des eclipses, il vaut beaucoup*

mieux prendre les longitudes de la Terre mesme, ou des Caps, que de les aller chercher dans le Ciel, comme si l'on pouvoit tirer les longitudes de la Terre sans observation du Ciel.

Ceux qui sont de cét avis, ne montrent pas sçavoir quelle sorte de mesure sont les longitudes & les latitudes de la Terre, ny avoir fait assez de reflexion à l'artifice admirable dont les Anciens se sont servis pour faire servir les mesures prises dans le Ciel à la description de la Terre; ce qui nous oblige d'en dire un mot, pour détromper ceux qui croyent encore, que l'on se puisse passer de l'Astronomie dans la Geographie.

Rien n'estoit plus difficile à l'homme placé sur la surface de la Terre, dont l'on ne peut voir à la fois qu'une tres-petite partie, que de faire la description des Terres & des Mers parcouruës partie par un Voyageur, partie par un autre, & de lier ensemble dans une juste description ces differentes parties, qu'on ne peut comparer immediatement, & déterminer enfin leur proportion à toute la surface de

la Terre, qui n'estoit pas encore, ny ne sera peut-estre jamais entierement découverte.

On trouvoit une facilité incomparablement plus grande à faire la description du Ciel, dont l'on peut voir en mesme temps tout un hemisphere, & mesurer les distances apparentes des étoiles les plus éloignées que l'on découvre sur l'horizon.

Mais aprés qu'on eut consideré la revolution journaliere des astres autour de la Terre, & la figure circulaire de la partie de l'ombre de la Terre qui tombe sur la Lune dans les éclipses, d'où l'on connut que la Terre & les Mers forment ensemble un Globe suspendu dans l'air, & environné tout autour du Ciel ; on commença de marquer la correspondance des parties de la Terre à celles du Ciel, en élevant de chaque point de la surface de la Terre des lignes perpendiculaires prolongées jusqu'à la surface spherique du Ciel, pour y marquer le point correspondant vertical ou Zenith, aisé à trouver par un fil à plomb : & on divisa la circonference de la Terre aussi-bien que celle du Ciel en

360. degrez ; de sorte qu'il y eut autant de degrez entre deux points verticaux dans le Ciel, qu'il y en a entre les deux points correspondans de la Terre : ce qui donne cette commodité, que si de deux lieux de la Terre aussi éloignez l'un de l'autre qu'ils puissent estre, on peut déterminer en un mesme instant leurs points verticaux dans le Ciel à l'égard des étoiles fixes, ou d'autres marques que l'on puisse reconnoître ; en mesurant ensuite les degrez entre ces points verticaux nous trouvons les degrez de la distance entre ces lieux correspondans de la Terre, qu'on ne peut pas voir l'un de l'autre.

On trouve par cette methode les degrez de la distance des lieux separez par de grands trajets de mer, avec la mesme justesse, que ceux qui sont dans un mesme continent, trouvent les distances ; ce que l'on ne feroit pas par les mesures prises sur la Terre, celles que l'on prend sur la Mer estant ordinairement plus incertaines, que celles que l'on prend dans les continens ; & on a en mesme temps la proportion de la distance des lieux à toute la circonfe-

rence de la Terre; ce qu'on n'a pas dans les mesures prises sur la Terre, à moins qu'on ne sçache d'ailleurs combien de lieuës sont dans la circonference de la Terre: ce qu'on ne sçait jamais mieux que par la mesure d'un ou plusieurs degrez du Ciel, qui répondent à la distance de deux lieux que l'on a mesurez sur la Terre. La revolution journaliere, soit du Ciel, soit de la Terre, que l'on ne connoist que par le mouvement apparent de tous les astres d'Orient en Occident autour de la Terre mesme, est celle qui a donné occasion de marquer les lieux de sa surface par les longitudes & les latitudes. Car ayant observé que cette revolution se fait autour de deux Poles opposez, dont l'un est toûjours visible dans le Ciel comme un point immobile qui se voit d'un mesme lieu toûjours à la mesme distance du Zenith, qui diminuë à mesure que l'on change de place en allant vers ce Pole; on a transporté les Poles du Ciel sur le Globe de la Terre mesme. Ces Poles de la Terre sont comme les clefs de toute la Geographie: car la distance entre chaque ville & le

Pole de la Terre est proportionnée à la distance entre son point vertical ou Zenith & le Pole du Ciel. Ainsi ayant observé les degrez de cette distance que nous voyons dans le Ciel, nous trouvons la distance entre nostre lieu & le Pole de la Terre, que non seulement nous ne voyons pas, mais qui peut-estre n'a jamais esté vû de personne que nous sçachions, s'il est vray que le Pole plus proche de nous est inaccessible aux Etrangers à cause des glaces perpetuelles qui regnent toûjours à 10. ou 12. degrez à la ronde ; & les Terres autour du Pole opposé sont encore inconnuës aux Europeans : & neanmoins les degrez des distances de chaque lieu de la Terre jusqu'à l'un & l'autre Pole se peuvent mesurer si exactement par les seules mesures du Ciel, qu'on n'y manquera pas d'une minute. On a transporté aussi sur la Terre l'Equinoxial, qui est à égale distance entre les deux Poles & les Paralleles sur lesquels se fait le mouvement journalier des Astres, qui sont des cercles qui diminuënt à mesure qu'ils s'éloignent de l'Equinoctial, jusqu'à ce qu'ils vont finir

en un point dans le Pole.

On trouve avec la mesme justesse par les mesures celestes la distance entre chaque lieu de la Terre & l'Equinoctial; & c'est dans les degrez de cette distance que consistent les latitudes que l'on ne laissoit pas de connoître précisément avant que les Europeans se fussent jamais approchez de l'Equinoxial, le passage qui a esté ouvert depuis deux siecles par la Ligne Equinoxiale ne contribuant rien à trouver sa distance avec plus de facilité & de justesse, & personne ne s'avisant pas d'aller mesurer cette distance sur la Terre, ce qui seroit d'un travail immense & incertain, & dont mesme on ne viendroit pas à bout sans l'inspection du Ciel. L'Equinoxial & les Paralleles sont coupez à angles droits par les meridiens qui sont de grands demy-cercles qui vont s'unir aux Poles de la revolution journaliere des astres. Chaque point de la Terre reconnoît son meridien dans le Ciel, qui passe par son point vertical. Le Soleil faisant sa revolution journaliere autour de la Terre d'Orient en Occident se trouve sur le meridien de chaque lieu au point

du Midy qui arrive plûtost aux parties Orientales de la Terre, d'où le Soleil vient par cette revolution, qu'aux Occidentales où il va. Ces demi-cercles transportez du Ciel sur la Terre vont aussi s'unir à ses Poles; & c'est sur eux que l'on prend les latitudes de chaque lieu que l'on compte depuis l'Equinoxial vers l'un & l'autre Pole. Il n'est pas difficile de comprendre la raison pour laquelle on trouve ordinairement les latitudes des lieux éloignez par les observations celestes avec plus de facilité & de justesse que leurs longitudes. C'est parce que nous sçavons quelles sont à chaque instant les distances que la pluspart des astres ont des Poles & de l'Equinoxial, qui ne changent point sensiblement dans une revolution journaliere d'Orient en Occident; & que si le Soleil dont nous nous servons pour trouver la latitude de jour, change un peu de declinaison, nous sçavons de combien, sans que la difference d'une heure de temps puisse causer une minute d'erreur dans la latitude. Ainsi sçachant la distance du Soleil ou d'un autre astre jusqu'à l'Equinoxial, quand il passe par

par nostre meridien ; & sçachant par l'observation la distance de nostre point vertical, nous trouvons sa distance entre ce point & l'Equinoxial, qui montre la latitude du lieu où nous observons, sans avoir besoin d'un Correspondant sous l'Equinoxial, ou allieurs, qui observe au mesme instant le mesme astre.

S'il y avoit des astres qui demeurassent aussi long-temps proche d'un mesme meridien, qu'ils demeurent proche d'un même Parallele, de sorte qu'en ayant une fois observé quelqu'un sur un meridien déterminé, on le pust voir des autres meridiens, avant qu'il se fust éloigné sensiblement de celuy, sur lequel il auroit esté observé ; ou si l'on pouvoit trouver l'instant auquel le mesme astre retourne au mesme meridien, aprés que l'on s'est transferé à un autre meridien éloigné : on pourroit trouver des autres lieux d'où cét astre seroit visible, la difference des meridiens, & les longitudes presque avec autant de justesse que nous trouvons les latitudes.

Mais il n'y a point d'étoile fixe, qui

par sa revolution journaliere d'Orient en Occident ne s'éloigne du mesme meridien en une ou deux secondes de temps, plus qu'elle ne s'éloigne du mesme Parallele en une ou deux années ; & il n'est pas aisé de tenir un compte si exact du temps qui coule aprés qu'un astre est passé par un certain meridien, que l'on puisse sçavoir aprés un long voyage, à quel instant le mesme astre retourne sur les meridiens où il a esté observé.

C'est pourquoy l'on s'est étudié de trouver le moyen d'observer en mesme temps de divers lieux éloignez les distances du Soleil aux meridiens de ces lieux ; & la difference entre les deux distances prise au mesme instant est la mesure de la difference de leurs longitudes. Et comme le commencement & la fin des éclipses de Lune, qui arrivent à son entrée dans l'ombre de la Terre & à sa sortie, peuvent estre vûs au mesme instant de divers lieux de la Terre éloignez les uns des autres ; on a marqué en divers lieux l'heure de ces phases, qui donne la distance du Soleil au

meridien : & comparant ensuite ensemble les heures observées en divers lieux ou les distances du meridien qui en resultent, on a trouvé la difference des longitudes qui est mesurée par la difference des distances entre le meridien du Soleil & les autres meridiens.

Il est vray que les Anciens n'avoient gueres de ces observations des éclipses de Lune faites en mesme temps en divers lieux ; de sorte que Ptolomée n'en rapporte qu'une seule dans sa Geographie entre Arbelle & Carthage : c'est pourquoy il fut obligé d'établir la pluspart des longitudes des lieux de la Terre par les distances itineraires prises d'Occident en Orient sur les Paralleles à peu prés connûs, supposant les nombres des stades compris dans un degré du grand Cercle de la Terre, & la proportion des degrez d'un grand Cercle à ceux de chaque Parallele : & il ne faut pas s'étonner, si ayant esté obligé de se servir de cette methode faute des observations des éclipses, il ne put éviter de tres-grandes erreurs dans

l'établissement des longitudes.

Ce n'est que depuis le siecle passé que l'on a un assez grand nombre d'éclipses de Lune observées en divers lieux, dont une grande partie ont esté comparées ensemble par le Pere Riccioli. On trouve, à la verité, par cette comparaison, que la difference des meridiens entre deux villes, qui doit être toûjours la mesme par l'observation de diverses éclipses, & par celle de diverses phases d'une mesme éclipse, paroist souvent differente, & que cette difference monte quelquefois à plusieurs degrez. Mais depuis que l'on s'est accoûtumé à bien observer les éclipses par des lunettes, & qu'on a marqué non seulement les phases qu'on observoit auparavant, mais aussi l'immersion des taches principales dans l'ombre & leur emersion; des Observateurs bien exacts ne different ordinairement plus d'une ou deux minutes d'heure dans la détermination des mesmes phases, comme on peut voir par toutes les observations faites à l'Observatoire Royal, dont une grande

partie ont esté publiées dans le Journal des Sçavans. Et comme on observe un grand nombre de phases dans une mesme éclipse, en prenant un milieu entre les differences, on approche de plus prés de la verité.

Ce peu de difference, qui est considerable dans la distance entre deux villes prochaines, est tolerable dans les grandes distances des lieux éloignez, que l'on ne sçauroit trouver avec plus de justesse par d'autres moyens.

Mais les éclipses des Satellites de Jupiter que l'on a commencé d'observer de concert en divers lieux de la Terre, aprés que nous avons donné les Tables propres pour se preparer à les observer, supplée au defaut & à ce peu d'incertitude qui reste dans celles de Lune. C'est sur l'évidence de l'utilité de ces observations, que l'on a entrepris de corriger la Geographie sous la protection de Sa Majesté, qui n'oubliant rien de ce qui peut estre utile au Public, & glorieux pour son Regne, a envoyé de son Academie des Sciences, des

Observateurs exercez dans l'Observatoire Royal, en diverses parties de l'Europe, de l'Afrique, de l'Amerique, & dernierement aux extrémitez de l'Asie, pour faire des observations correspondantes à celles qui se font continuellement à l'Observatoire pour le mesme dessein.

De l'Imprimerie de GABRIEL MARTIN.

APPROBATION
de MM. de l'Academie Royale des Sciences.

LEs Observations contenuës en ce Livre, faites par les Peres Jesuites envoyez par le Roy aux Indes & à la Chine, pour y travailler aux Observations d'Astronomie & de Physique sous la protection de Sa Majesté, & sur les Memoires de l'Academie Royale des Sciences, ont esté lûës dans l'Assemblée. La Compagnie les ayant examinées & conferées avec les siennes, a estimé que cét Ouvrage peut estre fort utile pour perfectionner l'Astronomie, la Geographie & l'Histoire Naturelle. Fait à l'Academie le septiéme d'Avril 1688. *Signé*, J. B. DU HAMEL, Secretaire de l'Academie Royale.

EXTRAIT DU PRIVILEGE
du Roy.

PAR grace & Privilege du Roy, donné à Versailles le 17. May 1688. & signé, Par le Roy, BOUCHER, il est permis au Pere Goüye Jesuite de faire imprimer, vendre & debiter dans tous les pays de nostre obéïssance, par tel Libraire ou Imprimeur qu'il voudra choisir, un Livre

qui a pour titre, *Observations Physiques & Mathematiques envoyées de Siam à l'Academie Royale des Sciences à Paris par les Peres Jesuites envoyez par le Roy aux Indes & à la Chine, pour servir à l'Histoire naturelle, & à la perfection de l'Astronomie & de la Geographie, avec les Reflexions de MM. de l'Academie, & quelques Reflexions du Pere Goüye, de la Compagnie de* JESUS; en tel volume, marge & caractere, & autant de fois que bon luy semblera, pendant le temps de dix années entieres & consecutives, à commencer du jour qu'il sera achevé d'imprimer pour la premiere fois : Avec défenses à tous Imprimeurs, Libraires & autres de quelque qualité & condition qu'ils soient, d'imprimer ou faire imprimer ledit Livre, sous quelque pretexte que ce soit, à peine de trois mille livres d'amende, & autres peines portées dans ledit Privilege.

Registré sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs-Libraires de Paris le 26. Juin 1688. Signé, J. BAPTISTE COIGNARD, *Syndic.*

Et ledit Pere Goüye a cedé & transporté ledit Privilege à la Veuve d'Edme Martin, Jean Boudot, & Estienne Martin, pour en joüir suivant l'accord fait entre eux.

Achevé d'imprimer le 26. Juin 1688.

EXPLICATION
DES FIGURES.

PREMIERE PLANCHE.

LA figure du plus grand des trois Crocodiles est representée assez au naturel dans la posture où il estoit avant qu'on l'ouvrist.

A *est le cartilage membraneux qui sert à fermer l'oreille ; & au dessous de ce cartilage se voit le petit angle de l'œil, qui forme un sinus également long & étroit.*

B *est la figure de la prunelle.*

CCC *sont les crocs de la machoire inferieure qui percent la superieure, & se recourbent un peu par dessus.*

DD *les narines.*

EE *les deux crestes osseuses qui s'élevent sur le sommet de la teste.*

SECONDE PLANCHE.

La figure represente assez au naturel la disposition des parties internes de cét animal,

elles qu'elles parurent dés qu'il fut ouvert.

G *la partie convexe de l'os Tyroide.*

HH *deux longs muscles couchez le long de l'épine, dont la fonction est, en se racourcissant, de rabattre la machoire superieure vers l'inferieure.*

II *l'épine.*

KK *l'esophage un peu replié, pour faire voir les deux muscles* HH.

LLML *l'apre-artere avec sa bifurcation.*

NO *le cœur avec ses oreillettes.*

P *un des lobes du foye.*

Q *le ventricule.*

R *les intestins.*

S *le ventricule.*

T *le pylore.*

V *l'orifice superieur.*

X *appendice du ventricule en forme de bourse.*

Y *le pancreas.*

ZZZZ *membrane tres-deliée & transparente.*

1. 1. *partie élevée en forme de creste.*

2. *la rate, dont on a coupé une partie pour voir la contextion de son paranchyme.*

3. *un des ramaux de la Trachée, d'où les*

ouvertures par lesquelles l'air sort & entre dans les diverses parties du poumon où il estoit plongé.

4. *un des reins.*

TROISIE'ME PLANCHE.

5. *l'os Tyroïde vû par la partie cave.*

6. *le mesme vû par la partie convexe.*

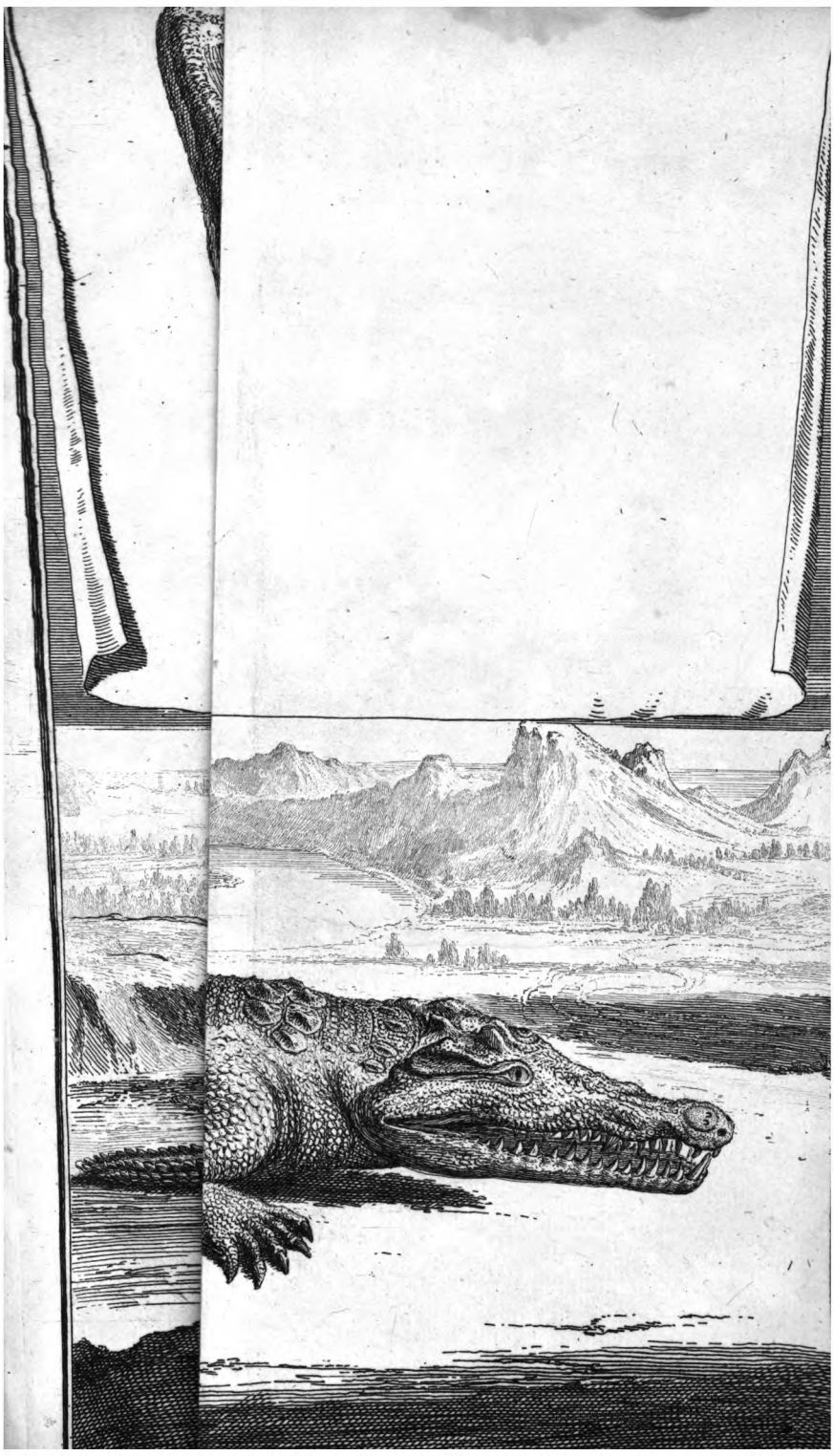
7. 7. *deux os plats articulez à la partie superieure de l'*ilium, *& unis ensemble dans la basse region du ventre, où ils servent comme d'appuy aux fausses costes.*

8. 9. *les clavicules.*

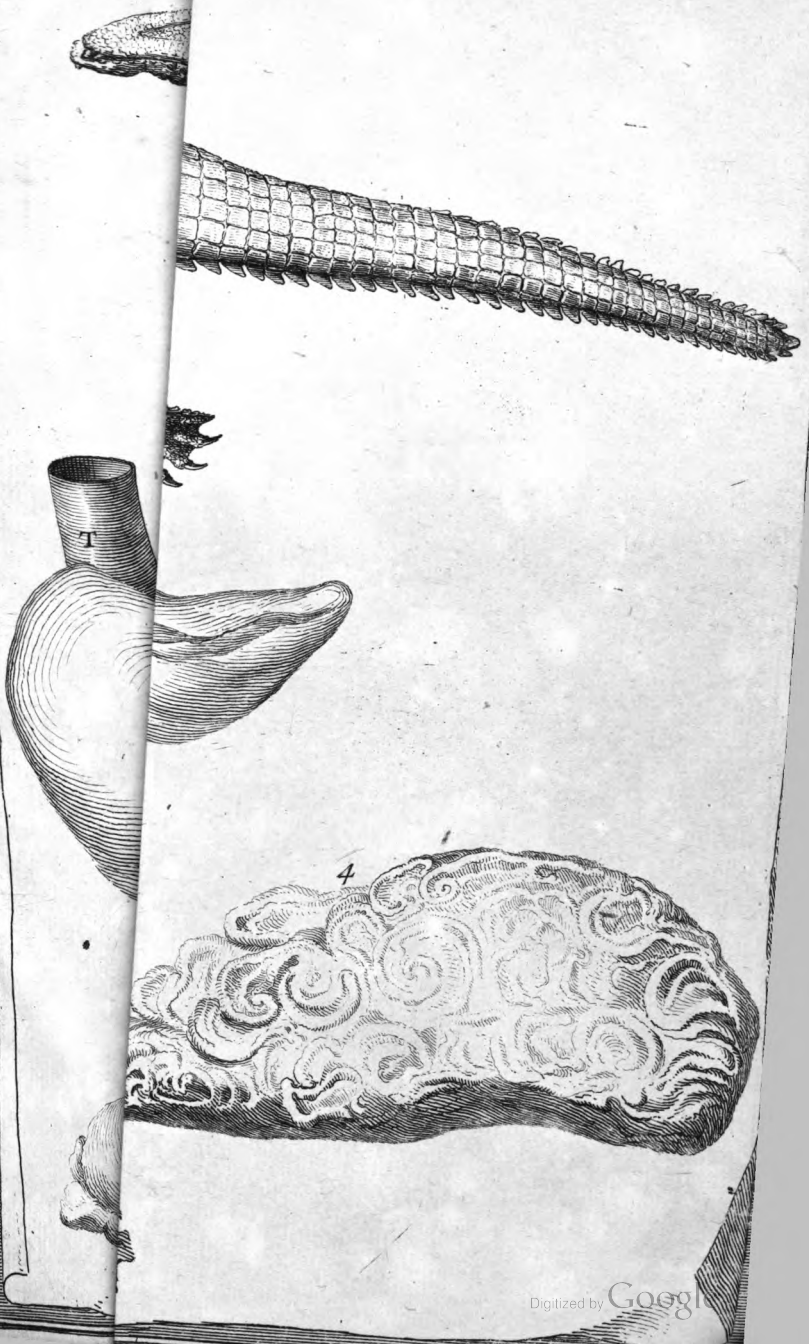
10. & 11. *deux parties de l'organe de l'ouïe, sçavoir* 10. *le marteau, &* 11. *l'enclume.*

LA FIGURE DU TOC-KAIE.

12. *la patte du Toc-kaie vûë pardessous.*



2e. Planche



3.e Plan