



Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.
- + *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.
- + *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertarti di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da <http://books.google.com>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>

OBSERVATIONS PHYSIQUES

ET

MATHÉMATIQUES,

POUR SERVIR A L'HISTOIRE NATURELLE

et à la perfection de l'Astronomie et de la Géographie :

ENVOYÉES DES INDES ET DE LA CHINE

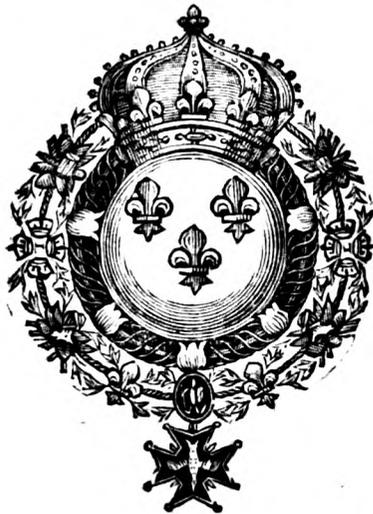
à l'Académie Royale des Sciences à Paris,

par les Pères Jésuites.

AVEC

LES REFLEXIONS DE M^{rs} DE L'ACADEMIE,

et les Notes du P. GOÛYE, de la Compagnie de Jésus.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DC. XCII.

STUDIES IN THE HISTORY OF THE

UNITED STATES

STUDIES IN THE HISTORY OF THE



STUDIES IN THE HISTORY OF THE

UNITED STATES

STUDIES IN THE HISTORY OF THE

M E S S I E U R S de l'Academie Royale des sciences, ayant agréé les premieres observations faites aux Indes par les Jesuites François, que j'eus l'honneur de leur presenter de la part de ces Peres en 1688, je les fis imprimer avec quelques notes, & ces Messieurs y joignirent de sçavantes reflexions, qui firent la meilleure partie de l'ouvrage.

Depuis ce temps-là les mesmes Jesuites François ont continué à observer sur les instructions de l'Academie, autant que leur ont permis les revolutions arrivées à Siam, les longs & penibles voyages qu'il leur a fallu faire, les maladies & la prison de plusieurs d'entr'eux, l'étude des Langues Indiennes, Tartare & Chinoise, & le ministere de l'Evangile, qui fait leur occupation principale. Leurs observations nous sont arrivées sur la fin de l'année precedente, excepté celles que le Pere de Fontanay a faites à la Chine, dont une partie a été arrestée par les Hollandois, & l'autre a été perduë avec le Vaisseau nommé l'Oriflame. Mais en recompense nous avons reçu celles qui ont été faites en ce pais-là par des Jesuites Errangers, qui sensibles à la protection que le Roy donne à des sciences, sans lesquelles il semble que l'on n'auroit pas la liberté de prescher l'Evangile dans ces vastes Royaumes, ont travaillé de concert avec les François, & m'ont chargé de presenter leurs observations à l'Academie, & de l'assurer qu'ils entretiendront avec soin & avec plaisir ce commerce de science qu'ils osent esperer qu'on voudra bien leur permettre.

Le Pere Antoine Thomas President des Mathema-

A

tiques à Pekin en l'absence du Pere Grimaldi, promet dans une Lettre écrite le 13 Septémbre 1689, de nous envoyer l'année prochaine une description exacte du Royaume de Coray, jusqu'à present inconnu, dans lequel il y a huit Provinces, trente-trois Villes de la premiere grandeur, cinquante-huit de la seconde, & soixante & douze de la troisiéme, outre un tres-grand nombre de Bourgs & de Bourgades: il promet aussi une description de la Tartarie, qui est entre la Chine & la frontiere de Moscovie, deux Jesuites, l'un Portugais & l'autre François, étant allez à Nipchu, accompagner les Ambassadeurs Chinois qui y traittoient la paix avec les Moscovites.

Tout cela joint à ce que l'Academie a déjà fait en Europe, dans l'Amerique & dans l'Afrique, & comparé avec les observations qu'elle a faites & qu'elle fait tous les jours à Paris, peut nous donner en peu de temps une Geographie universelle, aussi exacte qu'elle peut l'estre. J'ay pris la liberté de faire quelques notes sur ces observations, parce que ces Peres m'en ont donné la permission, & que souvent ils n'ont mis que les simples Elements, me laissant à les examiner & à en tirer les conclusions. Au reste je rapporte fidèlement tout ce qu'ils ont écrit sans même corriger ce qui paroist ou une méprise ou une erreur de calcul, me contentant de mettre en note ce qui m'a paru le plus vray.

●●●●

T A B L E

D E S C H A P I T R E S.

<i>L</i> <i>Latitude de Pondichéri,</i>	page 3.
<i>Observation pour la longitude de Pondichéri,</i>	7.
<i>Hauteur du Pole à Meliapor ou San-Tomé, & à Madraff,</i>	10.
<i>De la latitude & de la longitude de Louvo & de Siam,</i>	11.
<i>De la latitude & de la longitude de Malague,</i>	12.
<i>Du Cap de Comorin,</i>	16.
<i>Remarques sur les Tables pour les Satellites de Jupiter de M. Cassini, par le P. Richaud,</i>	17.
<i>Réponse de M. Cassini aux demandes du P. Richaud,</i>	20.
<i>Remarques sur l'Bre des Siamois, sur leur Calendrier, & sur leur Astronomie, par le P. Richaud,</i>	26.
<i>Remarques sur le flux & le reflux qui arrive à la Riviere de Menan au Royaume de Siam,</i>	34.
<i>Observations faites à la Chine par le P. François Noël de la Compagnie de Jesus, pour déterminer la longitude & la latitude de quelques Villes de la Chine,</i>	35.
<i>Observations des satellites de Jupiter, pour déterminer la longitude de Hoai-ngan,</i>	35.
<i>Longitude de Hoai-ngan,</i>	43.
<i>De la latitude & de la longitude de Nimpo,</i>	44.
<i>Observations pour la longitude de Macao, par le Pere Noël,</i>	45.
<i>Observation d'une Eclipe de Lune dans l'Isle de Cummin,</i>	48.
<i>De la latitude & de la longitude de l'Isle de Cummin,</i>	48.
<i>Reflexions de M. Cassini sur la longitude de la Coste orientale de la Chine,</i>	50.
<i>Observation de la hauteur du Pole en plusieurs Villes de la Chine, par le P. Noël,</i>	53.
<i>Table des longitudes, des latitudes, & des distances de quelques Villes de la Chine,</i>	66.
<i>De la hauteur du Pole de Pekin,</i>	69.

-A V R E C O

TABLE DES CHAPITRES.

<i>De la Tartarie frontiere de la Chine,</i>	71.
<i>Voyage du Pere Du Chatz à Syriam & à Ava,</i>	73.
<i>Voyage de la Province de Junnam à la ville d'Ava, fait par vingt ou trente mille Chinois qui fuyoient le Tartare il y a environ trente-cinq ans, suivant la Relation que nous en ont fait quatre Chinois qui estoient de ce nombre,</i>	74.
<i>Observations faites à Pondicheri par le P. Richard, sur une Comete qui a paru en 1689,</i>	75.
<i>Observation de la mesme Comete par les PP. de Beze & Comille à Malague au mois de Decembre 1689,</i>	77.
<i>Des nuages qu'on voit vers le Pole Antarctique,</i>	78.
<i>Observation sur un pied du Centaure par le P. Richard,</i>	79.
<i>Sur une lueur qui a paru au ciel pendant plusieurs jours,</i>	79.
<i>De la variation de l'aiman,</i>	80.
<i>Observations sur la chaleur, sur les vents, & sur les differences saisons des pais qui sont entre les Tropiques, par le Pere de Beze,</i>	90.
<i>Observations sur le Barometre,</i>	94.
<i>Description de quelques arbres & de quelques plantes de Malague, par le P. de Beze; sçavoir du Durian,</i>	96.
<i>Du Mangoustan,</i>	97.
<i>Du Tampoc,</i>	98.
<i>Du Badauco,</i>	98.
<i>Du Champada,</i>	99.
<i>De l'Anona,</i>	99.
<i>Du Maçan ou Pomme d'Inde,</i>	100.
<i>Du Grammelouc,</i>	100.
<i>Safran ou Arvore triste de dia de Malague,</i>	101.
<i>Observations de l'ascension droite, de la declinaison, & de la grandeur de plusieurs étoiles australes, par le Pere Noël,</i>	101.
<i>Avertissement touchant les observations imprimées dans les voyages de Siam,</i>	111.
<i>Sur les observations imprimées en 1688, & sur les Cartes qui sont dans ce Livre,</i>	113.

OBSERVA-

OBSERVATIONS PHYSIQUES

ET

MATHEMATIQUES,

POUR SERVIR A L'HISTOIRE NATURELLE

à la perfection de l'Astronomie
& de la Geographie.

OBSERVATIONS

FAITES AUX INDES PAR LE P. RICHAUD

DE LA COMPAGNIE DE JESUS,

envoyées à Messieurs de l'Academie Royale de Paris.

LATITUDE DE POU DICH ERI.

Poudicheri est dans la coste de Coromandel: les François s'y sont établis depuis quelques années, & y ont construit un petit Fort pour la sureté du commerce.

Premiere Observation.

Le 20 Decembre 1689 ayant pratiqué dans le toit un petit trou élevé de 7 pieds au dessus du plancher: j'ay divisé cette hauteur également en

100000. parties

A midy la tangente faite par le rayon venant du bord supérieur du Soleil

70200. parties

La tangente faite par le rayon venant du bord inférieur,

71700.

Le 21 à Midy les tangentes se sont trou-

A ij

4

Observations

vées plus longues que le jour précédent, chacune d'environ

100. parties

Le 22 à midy elles se sont trouvées sensiblement les mêmes que le 21; & le 23 les mêmes sensiblement, que le 20. D'où j'ay conclu que le solstice avoit été vers le minuit du 21 au 22, & qu'au temps du solstice, la tangente du bord supérieur étoit à peu près de

70350. parties

Et celle du bord inférieur de

71850. parties

Donc distance apparente du bord supérieur du soleil au Zenith,

35^d 7' 38"

Distance du bord inférieur,

35. 41. 50.

Ajoutez la refraction,

50.

Ostez la parallaxe,

6.

Distances corrigées,

Σ 35. 8. 22.

⊖ 35. 41. 34.

Ostez de chacune de ces distances la déclinaison du Soleil,

23. 29. 0.

Restent d'un costé

11. 39. 22.

& de l'autre costé,

12. 13. 34.

Difference,

34. 12.

moitié de la difference,

17. 6.

Ajoutez la moitié de la difference à la moindre distance, la somme sera la distance du Zenith à l'Equateur, ou la latitude de Poudicheri de

11^d 56' 28"

Il ne me paroist pas possible que la tangente du bord inférieur du Soleil ayant été le 20. de Decembre à midy de

71700. parties,

& la tangente du bord supérieur de

70200. parties,

elles ayent été le 21 à minuit au moment du solstice, la première, de

71850. parties,

la seconde de

70350. parties,

Car l'angle de la tangente 70200 est de

35^d 4' 6"

& l'angle de la tangente 70350

35. 7. 35.

Difference,

3. 29.

Physiques & Mathematiques.

5

Ainsi le changement de la declinaison du soleil, depuis le 20 de Decembre à midy jusqu'à minuit du 21 auroit été

3' 29"

Ce qui n'est pas possible, le soleil ne declinant pour ce temps-là que d'environ,

32"

D'ailleurs la parallaxe de hauteur à cette distance du Zenith n'est point de six secondes, mais tout au plus de deux : ainsi en gardant les mêmes éléments du P. Richaud, voicy ce qu'on en peut conclure.

Le 20 Juin à midy, tangente du bord superieur du soleil,

70200. parties,

Tangente du bord inferieur,

71700. parties,

Donc distance du bord superieur au Zenith

35^d 4' 6"

Distance du bord inferieur,

35. 38. 25.

Refraction à ajouter au bord superieur moins la parallaxe,

50.

Donc distance corrigée du bord superieur

35. 39. 16.

Refraction à ajouter au bord inferieur moins la parallaxe,

35. 4. 56.

51.

Donc distance corrigée du bord inferieur,

Ostez de chaque distance la declinaison du soleil de

23. 28. 28.

Reste d'un costé,

11. 36. 28.

Et de l'autre,

12. 10. 48.

Difference,

34. 20.

Moitié de la difference,

17. 10.

Ajoutez la moitié de la difference à la moindre distance de

11. 36. 28.

La somme sera la distance du Zenith à l'Equateur, ou la latitude de Poudicheri,

11. 53. 38.

11. 53. 38.

Seconde Observation.

Le 20 de Decembre 1690 à midy la perpendiculaire de dix pieds,

100000. parties,

La tangente depuis la perpendiculaire jusqu'au plus proche bord de la veritable ovalle faite par les rayons du soleil, j'appelle veritable ovalle celle qui donne le diametre du soleil moindre que l'apparent, de tout le diametre du trou,

72280. parties

A iij

Donc distance du bord supérieur du soleil au zenith,	35 ^d 6' 0"
La refraction environ 50" la parallaxe 6".	
Donc il faut ajouter,	44.
Ainsi distance corrigée,	35. 6. 44.
Le demi-diametre apparent du soleil,	16. 22.
Donc vraie distance du soleil au zenith,	35. 23. 6.
Le solstice estoit ce jour-là à Paris à huit heures du matin : ainsi mettant Poudicheri plus oriental que Paris de	
& supposant l'obliquité de l'écliptique de	5 ^h 10' 0"
Le solstice étoit à Poudicheri à une heure & demie après midy, & la déclinaison du soleil estoit a midy,	23 ^d 29. 5.
Laquelle étant ôtée de la distance du centre du soleil au zenith, reste la distance du zenith à l'équateur ou la latitude de Poudicheri	23. 29. 4.
La latitude moyenne entre les deux observations,	11. 54. 2.
	11. 55.
	23 ^d 29' 0"
La plus grande obliquité de l'écliptique est Une heure avant ou après le solstice, le soleil ne change point sensiblement de déclinaison, on peut néanmoins mettre le changement d'une seconde, comme fait le P. Richaud.	
Refraction moins la parallaxe,	0. 0. 59.
Donc distance corrigée du centre,	35. 23. 13.
Ostez la déclinaison	23. 28. 59.
Reste la latitude	11. 54. 14.
Par la premiere observation,	11. 53. 38.
Latitude moyenne de Poudicheri,	11. 53. 56.
Le P. Ignace Muños de l'Ordre de S. Dominique,	12. 10.
La plupart des Pilotes François, Hollandois & Anglois,	12.
Quelques-uns,	11. 58.
Dudlé met le lieu où est situé Poudicheri un peu au midy de Porto Novo,	12. 30.
Riccioli,	12. 28.

O B S E R V A T I O N S

pour la longitude de Poudicheri.

J'A Y observé icy plusieurs éclipses du premier satellite de Jupiter, mais je ne m'arresteray qu'à deux, que je crois exactes.

Le 26 d'Avril 1690 au matin éclipse du premier satellite de Jupiter,	3 ^h 58' 0''
Le 4 de Juin de la mesme année éclipse du même satellite, après minuit	2. 24.
Les Ephemerides pour le meridien de Paris, mettent la premiere éclipse le 25 Avril au soir,	10. 46.
La seconde, le 3 de Juin après midy,	9. 13.
Difference de temps par la premiere observation,	5 ^h 12'
Par la seconde observation,	5. 11.
Longitude de Paris,	22 ^d 30.
Donc longitude de Poudicheri,	100 30.

L'émerfion du premier satellite de Jupiter marquée par les Ephemerides, pour le meridien de Paris, le 25 Avril au soir	10 ^h 46' 0''
estoit marquée juste, & dans la même minute, parce qu'on observa le 24 une émerfion au temps que les tables la marquoient, sçavoir le matin à l'emersion marquée par les Ephemerides pour le meridien de Paris le 3 de Juin à	4. 17.
avançoit d'une minutte, comme on l'a reconnu par une observation suivante : ainsi le temps de cette émerfion estoit à Paris, le 3. de Juin au soir,	9. 13.
L'émerfion fut observée à Poudicheri le 4 de Juin au matin,	9. 12.
Donc difference des meridiens,	2. 24.
Qui vallent,	5 ^h 12.
Ce qui s'accorde avec la premiere observation	78 ^d

du Pere Richaud.

Longitude de Paris suivant nos hypotheses,	22 ^d 30' 0"
Donc longitude de Poudicheri	100. 30.
Sanfon & Duval mettent la longitude de la coste de Coromandel, qui va presque Nord & Sud, c'est-à-dire, environ 400 lieues plus à l'orient qu'il ne faut.	121.
Le Pere Riccioli, dont le premier meridien est de deux degrez plus oriental que le nostre, met la longitude de la coste de Coromandel,	104 ^d 58'
Ce seroit dans nostre hypothese,	102. 58.
Dudlé dont le premier meridien passe par le Pic des Açores environ 8 ^d 15' à l'occident de l'isle de Fer, met la longitude de la coste de Coromandel	115.
Ce seroit dans nostre hypothese,	106. 45.

Ayant plusieurs fois pendant le cours de l'année 1690 calculé les éclipses du premier satellite de Jupiter pour le meridien de Poudicheri, supposé plus oriental que celui de Paris, de 5^h 12', j'ay trouvé que l'observation répondoit au calcul, à une minute près, ou à deux minutes tout au plus.

Je n'ay pas trouvé la même chose quand, dans la même hypothese, j'ay calculé les éclipses de Lune par les meilleures tables; car ayant calculé par les tables de M. de la Hire une éclipse de lune du 4 d'Avril 1691, l'observation se trouva plus tard d'environ 5'.

Le commencement devoit arriver icy suivant le calcul au soir,

La totale immersion,	9 ^h 49' 13"
& la fin après minuit,	10. 54. 33.
Par l'observation, commencement,	1. 45. 53.
Immersion totale,	9. 56.
Fin après minuit,	10. 59. 20.
	1. 53. 53.

Ayant calculé par les mêmes tables l'éclipse de Lune pour le 24 de Mars de l'année 1690, l'observation preceda le calcul, de plusieurs minutes.

Car par le calcul commencement après minuit,

2^h 13' 0"
Lc

Physiques & Mathematiques.

Le milieu ,	3 ^h 24' 25"
Par l'observation, le commencement	2. 8.
Le milieu ,	3. 20.
Le 18 de Septembre 1690. par le calcul fait suivant les Tables de M. de la Hire, le commencement d'une éclipse de lune, devoit estre au soir ,	6.
Le milieu ,	7. 7. 17.
La Fin ,	8. 14.
Par l'observation, la fin	8.
Pour le commencement je ne le pûs observer ; mais à 6 heures & un quart il y en avoit trois doigts d'éclipsez : d'où je conclus que la lune avoit commencé à s'éclipser 12 ou 14 minutes avant six heures.	
Le livre de la Connoissance des temps avoit encore plus manqué, parce qu'il mettoit le milieu à Paris ,	2. 22.
Qui seroit pour Poudicheri.	7. 34.

L'éclipse du 4 Mars 1691 ne parut point à Paris. On y observa celle du 24 Mars 1690.

A Paris le milieu ,	10. 4. 25.
A Poudicheri ,	3. 20.
Difference des meridiens ,	5. 15. 25.
Plus grande que la difference par les satellites de Jupiter de	3. 25.

L'Éclipse du 18 de Septembre ne parut point à Paris.

Je ne fais pas un grand fond sur cette observation de l'éclipse du 24 de Mars, parce que le milieu n'est pas conclu des observations du commencement & de la fin, & que d'ailleurs les observations du commencement & de la fin d'une éclipse sont d'ordinaire si incertaines, que plusieurs bons observateurs ne s'y accordent pas dans le même lieu à plusieurs minutes près. Il est beaucoup plus sûr, dans les éclipses totales, d'observer les immersions & les émergences des taches, pour conclure le milieu.

Il semble que M. de la Hire a prevenu, dans la Preface de ses Tables Astronomiques, l'objection qu'on pouvoit luy faire, que les calculs des éclipses faits par ses Tables, ne répondent pas toujours exactement aux observations, lorsqu'il a remarqué que l'inégalité de l'om-

B

bre de l'atmosphère, qui change continuellement, & qui est plus élevée en certains endroits qu'en d'autres, peut causer de grandes différences dans les observations des éclipses de Lune: qu'il se peut faire que dans un éclipse ou centrale, ou totale, ou presque totale, on ne conclût pas le même milieu par l'observation du commencement & de la fin, & par l'observation de l'immersion totale & de l'émerision, & que si l'on y trouve, comme il est arrivé, une différence d'une ou deux minutes, cette même différence dans des éclipses partiales peut porter jusques à 8 ou dix minutes, entre l'observation du commencement ou de la fin & le calcul, quelques justes que soient les tables.

HAUTEUR DU POLE A MELIAPOR
ou San Tomé, & à Madrast.

Ayant trouvé en 1690. l'occasion d'aller à San Tomé, ville fameuse dans les Indes, par le séjour & la mort de S. Thomas, par la predication de S. François Xavier, & par le siège que soutinrent les François contre les Maures, qui en sont aujourd'hui les maîtres; je fis l'observation suivante, le 4. de Juillet 1690.

L'élevation du trou au dessus du plancher horizontal de 7. pieds divisez en 100000. parties.

La tangente depuis la perpendiculaire jusqu'au centre de l'ovale, qui répondoit sensiblement au centre du soleil, 17143. parties

Qui donne pour distance du centre du soleil jusqu'au zenith, 9^d 44' 0"

Declinaison du soleil boreale, 22. 54.

Reste la distance du zenith à l'Equateur, ou la latitude de San Tomé, 13. 10.

Madrast ou Madrastpatan, qui appartient aux Anglois, n'est qu'une lieuë au dessus de San Tomé allant au Nord.

Le Pere Riccioli met cette latitude de 13. 45.

Dudlé, 13. 47.

Sanfom & Duval à peu près comme Riccioli.

Le P. Ignace Muños. 13. 20.

DE LA LATITUDE ET DE LA LONGITUDE
de Louvo & de Siam.

Par toutes les observations que j'ay faites de la latitude de Siam, j'ay conclu qu'on pouvoit sans aucun scrupule la mettre de

14^d 18' 0''

Cela s'accorde parfaitement avec les anciennes observations des Jesuites, & les reflexions faites sur ces mêmes observations par le Pere Gouye, imprimées à Paris en 1688.

Le 15 d'Avril 1690 j'observay une éclipse de Lune à Louvo.

Le commencement me parut à

11^h. 45.

La quantité fut de 8 doigts.

Le Pere Espagnac Jesuite m'écrivit de Mergui, Port du Royaume de Siam, qu'il avoit observé le commencement à

11. 35.

La fin après minuit,

2. 37.

Ce qui s'accorde assez bien avec mon observation, Mergui estant plus occidental, que Louvo d'environ 2 degrez 30'

Cependant comme je n'ay pas fait cette observation avec tant de soin & d'exactitude, qu'il ne puisse s'y estre glissé quelque erreur. Il faut s'en tenir pour la longitude de Louvo aux observations rapportées dans le livre du Pere Gouye, & mettre la difference de longitude entre Paris & Louvo de

6. 34.

On ne put observer à Paris le commencement de cette éclipse, mais on en observa la fin, qui fut Le 15 Avril à

8. 13. 45.

A Mergui, après minuit

2. 37.

Donc difference des meridians de Paris & Mergui.

8. 23. 15.

Qui vallent

95^d 48' 45''

B ij

Donc longitude de Mergui,

118^d 18' 45"

Donc la difference entre Poudicheri & Mergui est de

17. 48. 45.

Dudlé met dans sa carte, entre la coste de Coromandel & Mirguin, qui est à mon avis ce qu'on appelle Mergui, la difference en longitude de

17^d

Pour ce qui est de la longitude de la ville de Siam, dont il est fait mention dans les observations envoyées par les Jesuites à Messieurs de l'Academie, & imprimées en 1688, aux pages 194 & 196. Il est plus à propos de s'en tenir à la longitude de Siam mise au premier endroit par le Pere Gouïe de

120. 40. 30.

qu'à celle de la page 196 de

120. 30.

Car Louvo est tout au plus au N. E. de Siam, & il n'y a qu'onze ou douze heures de chemin de l'un à l'autre.

Leur difference en latitude n'est que 25' ou 26'.

Donc la difference en longitude ne peut aller qu'à

30.

Or la longitude de Louvo est constamment de

121. 11. 30.

DE LA LATITUDE ET DE LA LONGITUDE de *Malacque.*

Les Peres Comille & de Beze Jesuites François ayant esté arrestez prisonniers à Malacque par les Hollandois, lorsqu'ils passoient pour aller à la Chine, & ayant trouvé dans leur prison le moyen de faire quelques observations, & l'occasion de me faire sçavoir de leurs nouvelles, m'ont écrit qu'ils avoient trouvé la latitude constamment de

2^d 12'

Qu'ils avoient fait leur observation avec

soin; que leur perpendiculaire estoit de 7 pieds, & demy. Dans une seconde lettre, ils disent pouvoir assurer que la latitude de Malaque ne va pas à

2^d 15'

Ils ajoutent qu'ils avoient observé une émerfion du premier satellite de Jupiter en 1689 le 29 de Septembre après minuit.

1^h 53' 0"

Et une seconde émerfion le 8 Nov. au soir, La 1^e émerfion se trouve par le calcul fait suivant les Tables pour le meridien de Paris le 28 après midy.

6. 56.

Donc la difference des meridiens est

7. 23.

Ce qui s'accorde à une minute près avec la difference de longitude, marquée dans les Tables de Monsieur de la Hire,

6. 30.

6. 31.

Les Peres Comille & de Beze ayant esté transferez par les Hollandois de Malaque à Batavie, & de Batavie en Hollande, ne sont sortis de prison qu'au commencement de l'année 1691. Ils ont passé par Paris pour aller se rembarquer pour la Chine, & m'ont fait l'honneur de me communiquer les observations suivantes.

A Malaque le 21 de Septembre 1689.

La perpendiculaire, depuis le trou par où passoit l'image du soleil, jusqu'au plancher, que nous avons mis de niveau, le mieux qu'il nous a esté possible, 7 pieds, cinq pouces & demy divisez également en 10000. parties

La distance du centre de l'image du soleil, dans la plus grande hauteur du soleil, à la perpendiculaire,

301. parties

Donc distance du centre du soleil au zenith,

1^d 43' 28"

Declinaison du soleil,

28'

Donc latitude.

2. 11. 28.

Nous reiterâmes l'observation le 22

La tangente

368. parties

Donc distance du soleil au zenith

2^d 6' 22"

Declinaison boreale,

6. 23.

Donc distance du zenith à l'équateur,

2. 12. 45.

B iij

Il faut remarquer que la declinaison estoit de	5. 23.
Ainsi latitude de Malaque,	2. 11. 45.
Le Pere Thomas l'a mise de	2. 30.
Mais il n'a pas marqué de quelle maniere il a fait l'observation.	
Le P. Riccioli,	2. 20.
Dudlé,	2.

Au regard de la longitude de Malaque, voicy ce que j'en ay trouvé dans les papiers de ces Peres.

Nous avons aussi observé à Malaque, la même année 1689 plusieurs émersions du premier satelite de Jupiter, mais parce que ces observations n'ont pas esté faites avec toute l'exactitude possible, la prison ne le permettant pas, nous les donnons comme douteuses, en attendant qu'on en aye de meilleures.

Emersion du premier satelite le 21 de Septembre, au soir,	11 ^h 39' 0"
Le 29, au matin,	1. 37.
Le 23 Octobre, au soir,	8. 30.
Le 8 de Novembre, au soir,	6. 50.

Je ne sçay pourquoy ces Peres ont envoyé au Pere Richaud les observations du 29 Octobre & du 8 de Novembre, sans luy parler de celles du 21 de Septembre & du 23 d'Octobre: quoy qu'il en soit, je crois que je puis faire la comparaison de ces observations.

Le 21 de Septembre émersion du 1 satelite pour le meridiem de Paris, par les Tablez de M. Cassini, corrigées par luy-même, sur les obser- vations precedentes & suivantes,	5 ^h 1' 0"
A Malaque par l'observation,	11. 39.
Difference,	6. 38.
A Paris le 18 au soir, par le calcul corrigé,	7.
A Malaque le 29 au matin, par l'observation,	1. 37.
Difference,	6. 37.
Le 23 d'Octobre à Paris par le calcul,	1. 50.
A Malaque par l'observation,	8. 30.
Difference,	6. 40.
A Paris le 9 de Novembre, au soir par le calcul corrigé,	0. 10.

A Malaque,	6 ^d 50'
Donc difference des meridiens,	6. 40.
Difference moyenne,	6. 39.
Qui valent,	99. 45.
Donc la longitude de Malaque, supposé celle de	
Paris de 22 degrez 30', est de	122. 15.
Monsieur de la Hire,	120.
Le P. Riccioli,	125.
Et parce qu'il met Paris à 24 ^d 30', c'est dans nostre	
hypothese,	123. 30.
Dudlé 134 ^d 30' par rapport à son premier meri-	
dien, qui est environ 8 degrez plus occidental,	
que la partie occidentale de l'Isle de Fer: ainsi ce	
seroit dans nostre hypothese, de la longitude de	
Paris,	126 ^d 15'
Sançon & Duval,	144.
C'est-à-dire environ cinq cens cinquante lieuës	
plus à l'orient qu'il ne faut.	
Le Pere François Noël allant à la Chine en	
l'année 1685, & étant à l'ancre à la coste interieure	
de Sumatra à 3 ^d 52' de latitude, observa une	
éclipse de lune, le 16 de Juin,	
Commencement, au soir,	10 ^h 37' 0"
La lune à moitié éclipsee,	11. 6.
Commencement de l'émersion,	1. 8. 40.
La moitié de la Lune avoit recouvert la lumiere	1. 36.
La fin,	2. 36.
La durée,	3. 29.
Nous avons rapporté dans les observations im-	
primées à Paris en 1688, que le Pere Thomas	
avoit observé la même éclipse à Macao, & que le	
commencement avoit esté,	11 ^h 35' 14"
Immersion totale,	12. 33. 56.
La fin,	3. 5. 12.
La durée,	3. 29. 58.
Ainsi en prenant le milieu de l'éclipse pour cha-	
cune de ces observations,	
A Macao le 17 de Juin après minuit,	1. 20. 15.
A la coste de Sumatra,	21. 30.
Donc difference des meridiens,	58. 43.
Qui valent	14 ^d 40. 45.
Nous avons remarqué dans les observations de	

de 1688, par la comparaison de plusieurs éclipses de Lune, que la longitude de Paris estant supposée de

22^d 30' 0"

La longitude de Macao estoit de

133. 56.

Donc celle de la rade de Sumatra du costé du détroit de Malaque, à 3 degrez 52' de latitude, est de

119. 15. 15.

Ce qui s'accorde assez bien avec la Carte de Dudlé, & les observations precedentes : car dans la Carte de Dudlé le meridien de la coste du Sumatra, à la hauteur de 3^d, 52', est different de celuy de Malaque de 3 degrez : & 3 degrez ajoutez à font la longitude de Malaque,

119. 15. 15.

122. 15.

Les mêmes Peres de Beze & Commille ont observé plusieurs constellations de la partie australe ; mais comme ils n'avoient que des instrumens fort imparfaits, & dont ils avoient bien de la peine à se servir dans leur prison, & que d'ailleurs leurs observations se trouvent souvent differentes de celles du Pere Thomas, & de M^r Hallé, j'ay cru qu'ils ne trouveroient pas mauvais, que j'attendisse qu'ils eussent une seconde fois travaillé sur les mêmes étoiles avec de meilleurs instrumens, & dans des lieux plus propres aux observations.

D U C A P D E C O M O R I N .

LE Pere Bouchet, un des Jesuites François qui estoient à Siam, estant allé par occasion avec des Jesuites Portugais jusqu'au Cap de Comorin, nous écrivit qu'il avoit observé dans son voyage la latitude du Cap de Comorin,

7^d 56' 0"

Et déterminé la longitude,

98. 15.

Du Cap de Comorin à Manapar, il y a environ 10 lieuës en allant de l'Est à l'Ouest,

Longitude de Manapar,

98. 45.

Latitude de Manapar,

8. 27.

Pumicaïl, latitude

8. 38.

Tutucurin, latitude,

8. 52.

Ce Pere n'explique pas de quelle maniere, il a fait ses observations, je crois qu'on doit attendre quelque chose de mieux circonstancié.

Le

94 95 96 97 Septen 98 Irion 99 100 110 120

MER DES INDES

GOLFFE DE BENGALE

Occident

Orient

9

9

8

8

CARNATE

MAS= SVR

GINGI

TANJOR

MADURE

MADUR

I. DE CEILON

CARTE
D'UNE PARTIE DE L'INDE
EN DECA
DU GANGE

Echelle de 35 Lieues françoises

Ml 98 dy

94 95 96 97 99 100 110 120



Le Pere Thomas avoit observé la latitude du Cap de Comorin de

8^d 5'

La difference est de

2.

Il n'est pas probable que le Pere Thomas qui est fort exact dans ses observations, se soit si fort éloigné de la verité. D'ailleurs si du Cap de Comorin à Manapar, il n'y a qu'environ 10 lieuës, allant de l'Est à l'Ouest, & que la latitude de Manapar soit de

8. 27.

Que le Pere Thomas met,

8. 28.

Il n'est pas possible, que celle du Cap de Comorin soit

7. 56.

Cependant Dudlé la met

7. 30.

Je crois qu'il y aura une faute de chiffre, dans ce qu'on écrit du Pere Bouchet, & que la latitude du Cap de Comorin est de

8^d 5 ou 6'

Qu'au lieu de dire dix lieuës, en allant de l'Est à l'Ouest, il faut dire, en allant presque de l'Est à l'Ouest.

Le Pere Thomas met Tutucurin,

8. 49.

J'ay tracé une carte d'une partie de l'Inde, suivant ces observations, & celles de 1688.



R E M A R Q U E S S U R L E S T A B L E S
pour les satellites de Jupiter, de M. Cassini,
par le Pere Richaud.

LE Public a de grandes obligations à M. Cassini, de ce que par ses ouvrages & par ses remarques, il a perfectionné l'Astronomie, & donné dans ses éphemerides des satellites de Jupiter, le moyen le plus sur & le plus exact que l'on ait jamais eu, de trouver les longitudes des lieux. Il me semble cependant, que les Tables & le Regles, qu'il donna dans son Livre imprimé environ l'an 1667, ne s'accordent pas exactement avec les observations: car j'ay remarqué qu'en calculant par ces Tables, & me servant de l'Epoque de l'an 1600, pour trouver la distance apparente des satellites au centre de Jupiter, on rencontroit juste,

C

à l'égard du premier satellite, pour certains temps, mais que pour d'autres temps dans la même année, il y avoit une différence notable entre le calcul & l'observation. Qu'on rencontroit pareillement, pour un temps, en certaines années, à l'égard de ce premier satellite; mais qu'en d'autres années, pour le même temps, le calcul avançoit le mouvement de ce satellite de plusieurs degrez dans son cercle, quelquefois de 12, de 15, & de 18 degrez plus qu'il ne falloit pour avoir la distance apparente de ce satellite observée en ce même temps : ce qui rendoit les Tables inutiles.

Ayant donc cherché pendant quelque temps, quelle pouvoit estre la cause de cette différence entre le calcul & l'observation, je crus que la retrogradation que souffre Jupiter toutes les années, pourroit bien causer cet effet en rendant plus lent pendant le temps de la retrogradation le mouvement du premier satellite dans son orbe vers l'orient. Pour voir si la chose seroit comme je l'avois imaginée; ayant supposé que la retrogradation de Jupiter dure environ 4 mois, & que depuis le milieu d'une retrogradation jusqu'au milieu de la suivante, il se passe un an & environ 30 jours, je fis état, selon ce que j'avois trouvé par plusieurs calculs, pour des temps differens de la retrogradation, que ces 4 mois de retrogradation retardoient de 18 degrez le mouvement du premier satellite, dans son orbe vers l'orient; en sorte que le premier mois donnoit de retardement 4 degrez & demy, les deux premiers mois 9 degrez, &c. après quoy les mois de retrogradation estant passez, je supposay que le premier satellite revenoit peu-à-peu à la vitesse qu'il avoit au commencement de sa retrogradation, & que les Tables luy donnent.

Cela ainsi supposé, après avoir pris selon les Tables, la distance du premier satellite à l'apogée, & en avoir osté le lieu de Jupiter, pour avoir la distance de ce satellite à l'apogée veritable & actuel, au temps proposé, je regarde si Jupiter est retrograde. S'il l'est, j'ôte du mouvement de ce satellite des degrez à proportion de la retrogradation, selon ce que j'ay dit auparavant, en sorte que s'il est à la fin de sa retrogra-

dation j'oste 18^d entiers. Quand la retrogradation est finie, je distribuë ces 18^d dans les 9 mois qui restent jusqu'au commencement de la retrogradation suivante : je veux dire que pour chaque mois après la retrogradation j'oste deux degrez moins, par exemple un mois après la retrogradation, j'en oste seulement 16 degrez au lieu de 18 ; deux mois après, j'oste seulement 14 ; trois mois après, seulement 12 ; six mois après j'oste seulement 6 degrez, &c.

En usant de cette précaution, après avoir fait divers calculs pour differens temps de l'année, & pour plusieurs differentes années dont j'avois les observations sur les distances apparentes des satellites au centre de Jupiter ; j'ay trouvé toujours que le calcul me donnoit le mouvement qu'il falloit pour la distance observée. Comme cette remarque m'a paru considerable, j'ay cru que Messieurs de l'Academie, & entre autres M. Cassini, souffriroient que je la leur communiquasse, & qu'ils auroient la bonté de me faire part de leurs lumieres comme ils ont fait jusques à present de la maniere du monde la plus obligeante.

Après ce que je viens de dire, il est aisé de se faire une figure, & comme une ovale, qui represente le temps de 13 mois ou d'un an & 30 jours, & ou ayant mis le commencement de la retrogradation au premier jour d'Aoust, pour l'an 1690, l'on marque les degrez qu'il faut ôter aux jours, & aux mois suivans, tant de l'année 1690, que des suivantes, de sorte qu'on puisse voir d'abord, & sans autre calcul ce surplus de degrez qu'il faut ôter, comme j'ay dit cy-devant, du mouvement du premier satellite, afin de trouver juste la distance apparente cherchée pour le temps proposé.

A l'occasion du mouvement des satellites de Jupiter, je souhaiterois un peu d'eclaircissement sur celuy qu'on donne communément au premier satellite pour le temps d'un jour selon les Tables imprimées de M. Cassini ; car elles donnent pour le mouvement diurne de ce satellite 6 signes, 23^d. 29'. & 24". D'ailleurs l'on met communement, & selon les mêmes Tables pour sa revolution entiere, un jour, 18 heures, 28', & environ 47". Or mettant ce temps pour la revolu-

tion entiere d'un point au mesme point de l'orbe du fatellite, il se trouve que dans un jour il ne doit faire que 6 signes $23^d 23'$ & $29''$ en sorte qu'il y a environ 6' de difference d'avec ce que donnent les Tables pour le mouvement diurne. Que si l'on ne met pour la révolution entiere qu'un jour 18^h & $28'$, il n'y auroit encore pour le mouvement diurne que 6 signes $23.$ degrez & $27'$. Peut estre que par la revolution entiere on entend, non pas le retour du fatellite d'un point de son cercle au même point, mais le retour du fatellite de l'apogée veritable & actuel, à l'apogée veritable & actuel ; prenant le mot de revolution en ce sens, les choses se pourroient accorder, d'autant que l'apogée veritable change & avance chaque jour, à mesure que Jupiter s'avance dans les signes ; & comme Jupiter fait environ 30 degrez chaque année, l'apogée s'avance d'autant dans le cercle du premier fatellite. C'est pourquoy pour revenir à l'apogée dont il s'agit, il faut qu'il fasse 390 degrez dans l'espace d'un jour 18 heures 28' & 47" ; ce qui demande pour un jour, ou 24^h , le mouvement à peu près de 6 signes $23^d 29'$ & $24''$. S'il y a quelqu'autre raison, je seray bien-aïlé de l'apprendre.

REPONSE DE M. CASSINI

aux demandes du P. Richaud.

LE Pere Richaud a fait aux Indes orientales plusieurs observations des éclipses des fatellites de Jupiter dont les intervalles s'accordent si bien à ceux que nous avons observez vers les mêmes temps à l'Observatoire Royal, qu'il n'y a pas lieu de douter qu'elles ne soient exactes. Il a de plus examiné les Ephemerides des éclipses de ces fatellites que je donnay aux Peres qui sont allez aux Indes & à la Chine en qualité de Mathematiciens du Roy, & il les a comparées non seulement avec les observations qu'il a faites, mais aussi avec mes premieres Tables où il a trouvé des difficultez dont il demande d'estre éclairci. Cet éclaircissement luy servira beaucoup dans le travail qu'il a entrepris de chercher des regles

de quelque inegalité qui reste dans le mouvement de ces satellites, d'une maniere toute particuliere, qu'il pourra comparer à ce que j'ay fait sur le même sujet, & choisir la maniere qu'il trouvera la plus conforme aux observations.

Il en est de mes premieres Tables des satellites de Jupiter, comme des Tables des planetes principales qui nous ont esté laissées par les Astronomes qui nous ont precedé. Ils les avoient construites sur les observations anciennes, qui n'étoient pas si exactes que celles qui ont esté faites depuis, & ils avoient tasché de les représenter à peu près de la maniere la plus simple. Ces Tables representoient assez bien les observations de ce temps-là; mais dans la suite elles se sont trouvées peu conformes aux nouvelles observations faites avec plus de precaution & avec plus d'exactitude : les erreurs imperceptibles dans les mouvemens des planettes, qu'il est impossible d'éviter, s'estant multipliez peu à peu, sont enfin devenuës fort considerables, & les mouvemens qu'on avoit du commencement supposez simples & égaux, se sont trouvez composez & sujets à diverses inégalitez. Ces inégalitez ne se sont pas découvertes toutes à la fois. Car après en avoir trouvé une qui a satisfait à certaines observations, on en a découvert d'autres par des observations faites en des temps differens. Aux siecles passez on avoit découvert trois inégalitez dans la lune : au siecle present on en a découvert deux autres qui ne sont pas encore entierement réglées. Cependant les Tables anciennes tout imparfaites qu'elles estoient, n'ont pas esté inutiles, & ne laissent pas d'estre encore presentement d'un grand usage. Elles ont servi à regler les temps, à donner quelque forme à la Geographie, & à regler la navigation. La periode lunaire de Calippus, tout imparfaite qu'elle est, sert encore aujourd'huy à regler les Epactes vulgaires pour connoistre l'âge de la lune. L'année solaire des anciens a réglé long-temps les années Juliennes, & sert encore de base à la correction qu'on a esté obligé de faire à ces années. Ces Tables anciennes ont aussi servi à perfectionner les nouvelles, ayant donné aux astronomes des lumieres pour se preparer aux observations, & elles ont donné

le moyen de les comparer aux observations anciennes, marquant le nombre des périodes qu'il y a entre les unes & les autres, que ces Tables, quoique imparfaites, peuvent donner.

Dans la construction de mes Tables des Satellites de Jupiter, après avoir établi les périodes de leur révolution, de manière que j'étois assuré ne pouvoir pas manquer de la moitié d'une de ces révolutions en 40 ou 50 années: je comparay mes observations avec les plus anciennes qui estoient les premières que Galilée fit l'an 1610, publiées dans son livre intitulé *Nuntius Sydereus*; supposant que mes Tables seroient d'autant plus justes qu'elles accorderoient mieux les plus anciennes observations avec les plus modernes. Comme Galilée parmy les quatre satellites n'avoit distingué que le quatrième dans ses plus grandes digressions, il me fallut les distinguer tous l'un de l'autre dans les mêmes observations anciennes, proche des conjonctions avec Jupiter, pour établir des époques de ces conjonctions, qui étant comparées avec celles que j'avois observées, me pussent donner les périodes plus exactes du mouvement.

Cela réussit si heureusement dans le mouvement du quatrième satellite, que jusqu'à présent je n'y ay rien trouvé qui m'oblige à rien changer à son moyen mouvement. Il n'en a pas été de même du mouvement des autres trois satellites. J'ay été obligé d'y faire quelque changement de temps en temps, & particulièrement au premier qui est le plus vite de tous. Il ne m'a pas été possible d'accorder les premières observations que Galilée fit de ce Satellite avec toutes les miennes.

Pour trouver un mouvement qui s'accorde avec mes observations seules, j'ay été obligé d'oster quatre secondes au mouvement journalier du premier satellite que j'avois établi, pour faire accorder mes premières observations avec celles de Galilée, ce qui fait en une année plus de 24 minutes, & en 60 années plus de 24 degrés, qui me manquent presentement pour pouvoir représenter les observations de Galilée sur le premier satellite, & les faire accor-

der avec les miennes, comme j'avois entrepris de faire dans mes premières Tables. J'ay esté contraint de m'attacher uniquement aux observations faites avec les précautions nécessaires, aimant mieux représenter dans mes Tables les observations à venir, que les observations anciennes. J'ay considéré qu'il se pouvoit faire, que dans les premières observations faites avec des lunettes fort imparfaites, en comparaison de celles que l'on a travaillé depuis, le premier satellite qui est plus proche de Jupiter, luy ait paru joint quand il en estoit éloigné de plusieurs degrez de son petit cercle. J'en ay même la preuve évidente, en ce que Gallilée a jugé quelquefois que ce satellite touchoit presque Jupiter du côté où étoit son ombre, dont l'extrémité en étoit éloignée de 7 ou 8 degrez, & par conséquent quand il ne pouvoit point estre visible, étant immergé dans l'ombre, jusqu'à ce qu'il ne fust éloigné de Jupiter de l'intervalle qu'elle occupoit au delà de son bord.

Mes premières Tables du premier satellite de Jupiter s'accordoient dans son moyen mouvement avec les observations de l'an 1668, quand elles furent publiées; & au commencement de la même année elles s'accordent aussi avec les nouvelles. Depuis ce temps-là jusqu'à présent, en 24 années, cet excès est monté presque à 10 degrez, dont les premières Tables devancent les nouvelles: Il ne faut donc pas se mettre en peine d'accorder présentement les premières Tables avec les observations, par des équations, qui seroient excessives, comme sont celles que le P. Richaud a inventées, qui l'an 1690 monterent à 18 degrez, qui est presque le double de l'excès de mes premières Tables; néanmoins ces observations les accordoient avec les observations faites près de l'opposition, qui est le temps de l'année le plus commode à observer les satellites, parce que dans les oppositions cette équation ne monte qu'à 9 degrez à soustraire; ce qui fait presque la même chose que si on estoit au moyen mouvement de ce satellite, depuis l'an 1668 jusqu'à l'an 1690, quatre secondes par jour, qui font 9 degrez de plus en 22 années. Aux autres configurations de Jupiter avec les

Soleil, il y aura une différence considerable entre ce que donnent mes Tables corrigées, & ce que donne l'équation du P. Richaud appliquée à mes premières Tables, & les observations font voir qu'aux années suivantes ces équations ne serviront plus à représenter les observations près des oppositions, si on ne l'augmente de 24 minutes par an, qui est l'excez annuel de mes premières Tables sur les nouvelles. Ce qui fait connoître évidemment que la différence entre ces premières Tables & les observations dans les oppositions, ne dépendent point d'une semblable inégalité, mais du moyen mouvement plus vite de quatre secondes par jour, que je ne l'avois supposé au commencement.

Il faut remarquer que les moyens mouvemens des satellites marqués dans mes tables, se prennent d'un cercle dans le système de Jupiter, parallèle au cercle de longitude du premier point d'Aries; ce qui a esté fait pour éviter l'inégalité qui dépend des mouvemens de Jupiter, laquelle a esté négligée par ceux qui ont rapporté les mouvemens des satellites au cercle apparent de Jupiter, & que le moyen mouvement des satellites rapporté au centre apparent de Jupiter, est plus tard de 5 minutes par jour, plus ou moins, suivant l'inégalité du mouvement de Jupiter.

Mais les périodes de ces satellites, qui sont dans mes Tables des conjonctions communiquées aux Peres qui sont allez aux Indes & à la Chine, se rapportent au centre apparent de Jupiter, & elles sont inégales en divers jours de l'année, parce que ces Tables sont calculées au temps véritable, ayant eû égard à l'équation astronomique des jours. J'avois crû abbreger le calcul par ce moyen; mais parce que j'ay vû depuis que cette maniere plus courte causoit quelque embarras aux calculateurs, je me suis depuis réduit à mettre dans les Tables les révolutions aux temps moyens, & y employer à part l'équation astronomique des jours. Outre cette équation, j'emploie dans les conjonctions des satellites veûes du soleil celle qui dépend de l'excentricité de Jupiter, & une autre équation, qui dans le premier satellite, monte à un quart d'heure, toujours additive, qui

qui commence & finit aux oppositions , & augmente jusques à ces conjonctions , à peu près suivant la raison des sinus versés ; & dans les conjonctions veûës de la terre, il faudroit y employer encore celle qui dépend de la seconde inégalité de Jupiter , si on se seroit de cette table des conjonctions.

J'ay limité encore avec plus de précision les proportions des demi-diametres des orbes des satellites à son demi-diametre apparent. Elles m'avoient paru variables , non seulement parce que plusieurs observateurs les avoient déterminées diversement, comme l'on peut voir des mesures de divers auteurs rapportées par le P. Riccioli dans son *Almageste*, mais aussi parce qu'en effet je les avois trouvées un peu diverses en divers temps. J'invitay donc les Astronomes à observer leur variation , & cependant je me contentay de les donner en demi-diametres entiers de Jupiter, négligeant les fractions, & tâchant de faire ensorte que les distances fussent entr'elles dans la véritable proportion, autant qu'il se pouvoit faire, en nombre entiers. J'ay depuis augmenté ces demi-diametres de $\frac{1}{7}$. Ce qui diminuë la durée des éclipses, fait retarder les immersions, & anticiper les emerfions. J'ay fait aussi du changement au mouvement des nœuds à son époque.

Galilée, & les autres Astronomes, avoient supposé les cercles des satellites paralleles à l'écliptique , d'où il résulteroit que les nœuds des satellites avec l'orbite de Jupiter, concouroient avec les nœuds de Jupiter avec l'écliptique. Ayant donc supposé que cela estoit ainsi du temps de Galilée, & trouvant par mes observations faites long-temps après, que les nœuds des satellites estoient éloignez de ceux de Jupiter de plus d'un signe, je supposois cette difference du produit du mouvement des nœuds des satellites, ce qui m'obligea à leur donner un mouvement d'un demi degré par an.

**D**

REMARQUES SUR L'ERE DES SIAMOIS,
sur leur Calendrier, & sur leur Astronomie,
par le Pere Richaud Jesuite.

VOIC Y ce que j'ay appris, tant de l'Astrologue du feu Roy de Siam, avec qui j'ay conferé plusieurs fois, que de quelques François qui ont demeuré long-temps à Siam.

L'Ere dont se servent les Siamois, n'est pas toujours la mesme, chaque Roy faisant une nouvelle époque qui a cours pendant son regne. Le feu Roy de Siam avoit pris son époque du temps de la mort du Dieu Sommonokodon, que les Siamois disent estre arrivée, il y avoit 2232 ans en l'année 1688 de l'Ere chrestienne. l'Ere usitée pendant le regne de son pere, n'a esté que d'environ mille ans.

Suivant cette époque établie par le feu Roy de Siam, les Siamois commencerent leur année 2232 le dernier jour de Mars de cette mesme année 1688, auquel jour il y eut nouvelle lune. Ce commencement d'année fut celebré à Louvo où nous estions alors, par trois jours de feste precedens, sur la fin desquels l'on tira presque toute la nuit des coups de canon dans le Palais où le Roy estoit; afin, comme disent les Siamois, d'en faire sortir le diable, s'il y estoit, & commencer ensuite heureusement l'année, tant dans le Palais, que dans le Royaume.

On aura le plaisir de voir icy, que M. Cassini par la force de son genie, & cette parfaite connoissance qu'il a de l'Astronomie, avoit tiré de l'obscurité & de l'embarras d'un manuscrit Siamois, fort imparfait, que M. de la Loubere avoit apporté, une bonne partie de ce que le Pere Richaud a pû aprendre sur les lieux.

M. Cassini avoit découvert deux époques astronomiques, une le samedi 21 de Mars de l'année de Nostre Seigneur 638, d'où l'on commençoit à compter les mouvemens du soleil & de la lune dans les regles manuscrites de l'Astronomie Siamoise; & l'autre le samedi 27 de Mars de l'année 544, avant Jesus-Christ.

Il y a bien de l'apparence, que la premiere époque qui répond à l'an-

née 638 de l'Ere chrestienne, est celle du pere du feu Roy de Siam, qui n'a duré, à ce que dit le P. Richaud, qu'environ 1000 ans. puisque l'année 1688 de l'Ere chrétienne auroit esté la 1050 de cette Ere Siamoise, qui n'étoit plus en usage depuis environ 50 ans

Pour la seconde époque, il est évident que c'est celle du feu Roy de Siam, parce que 544 ajoutez à 1688, font 2232.

Les Siamois ont deux sortes d'années, une civile, & l'autre astronomique. Le Pere Richaud parle icy du commencement de l'année astronomique & de la cour, & non pas du commencement de l'année civile, qui est en usage dans les dattes, & dont le Pere Richaud parle dans la suite.

Le commencement de l'année 2232, de la seconde Ere, se trouve avec le commencement de l'année 1051 de la premiere Ere, dans laquelle, suivant le calcul fait par les regles Siamoisés expliquées par M. Cassini, la premiere lune arrive le 31 de Mars à 7^h 27' au meridien de Siam.

Les années des Siamois sont luni-solaires, c'est à dire que quoy qu'ils composent leurs années de mois lunaires, ils râtchent néanmoins par le moyen des mois intercalaires qu'ils employent de temps en temps, de les faire accorder avec les années solaires, afin que l'année commence toujours à la mesme saison, & lorsque le soleil se trouve à peu près dans le mesme lieu du zodiaque où il estoit au commencement des années precedentes. Or ce lieu du soleil sur lequel les Astrologues Siamois reglent le commencement de leur année, est l'équinoxe du printemps, enforte que la nouvelle lune qui tombe le plus près de l'équinoxe, commence l'année, & est appellée la premiere lune.

Il ne s'agit icy que de l'année astronomique, & les remarques du Pere Richaud s'accordent parfaitement avec les conjectures de M. Cassini, qui a trouvé de plus, que les Indiens ont une periode de 19 années bien plus juste que celle de Meton & que nostre nombre d'or, parce qu'elle est de 6939 jours 16^h. 29'. 21". 35 tierces; ce qui revient, à 3 minutes & 5 ou 6 secondes près, à la periode de 235 mois lunaires établie par les modernes, qui la font de 6939 jours 16^h 32' 27". Outre cela il a conclu une espece d'Epacte Indienne, qui n'est autre chose que la difference du temps qui est entre la nouvelle lune & la fin du mois solaire courant; de sorte que l'Epacte du premier mois est de $\frac{7}{22}$ du mois lunaire, c'est à dire de 21^h 45' 33" 46", puisque leur mois lunaire est de 29 jours 12^h 44' 3", l'Epacte du se-

cond $\frac{22}{3}$ & ainsi de suite, l'Epacte du 12^e mois $\frac{22}{3}$ c'est à dire de 10 jours 21^h 6' 45", d'où il suit que la 3^e, la 6^e, la 9^e, la 12^e, 15^e, 18^e & 19^e années sont embolismiques, & que l'Epacte de la 19^e année est 0. Cette Epacte Siamoise est beaucoup plus précise que nostre Epacte vulgaire.

D'où il arrive que quand la douzième lune finit plus de 15 jours avant l'équinoxe du printemps, la lune suivante ne pouvant pas, suivant ce qui a été dit, commencer l'année qui doit suivre, appartient à l'année précédente, laquelle alors est de 13 mois, au lieu que les années communes ne sont que de douze.

Ce n'est pas que le treizième mois soit l'intercalaire, mais c'est que cette année étant de treize mois, on en intercale un, lequel, comme on dira cy-après, n'est ni le dernier ni le treizième de l'année.

Surquoy il faut remarquer, 1^o. Que les années embolismiques qui ont 13 mois contiennent 384 jours, parce que les 12 mois sont alternativement de 29 & de 30 jours, & que le mois intercalaire est toujours de 30 jours.

Il semble que suivant les reflexions de M. Cassini sur les regles Indiennes, il faudroit dire, & que le mois intercalaire est ordinairement de 30 jours; parce que la periode Indienne de 19 années n'est pas composée de jours entiers, mais qu'il s'en faut 7^h 30' 38", qui en 57 années font presque un jour entier, d'où il conclut que chaque 57^e année doit avoir le mois intercalaire de 29 jours seulement. Mais il se pourroit bien faire que les Siamois ne fussent pas aussi exacts dans leur pratique, que M. Cassini l'est dans sa speculation; & je pense qu'on peut s'en tenir à ce que dit le Pere Richaud, en attendant un nouvel éclaircissement.

2^o. Que dans les années embolismiques le mois intercalaire est censé se trouver après le huitième mois lunaire, ou la huitième lune, & prend le nom de la huitième lune; en sorte que les Siamois comptent alors deux fois de suite la huitième lune; comme les Latins disent deux fois *sexto Calendæ Martii* dans l'année bisextile.

Le P. Richaud parle icy de l'année civile, qu'il doit expliquer dans

l'article suivant, dans laquelle le mois intercalaire est le second huitième.

M. Cassini page 202 a trouvé par la comparaison des lettres des Ambassadeurs de Siam, qu'entre le huitième mois, & l'onzième de l'année 2231 de l'Ere Siamoise, qui est la 1687 de l'Ere chrestienne, il y avoit eû quatre mois, quoique les dates n'en comptassent que trois.

Il est à remarquer de plus, que comme autrefois les Juifs avoient deux sortes d'années, une Ecclesiastique, qui commençoit au mois *Nisan*, qui revenoit à peu près à nostre mois de Mars; ce mois commençant toujours avec la lune dont le 14^e jour tomboit, ou le propre jour de l'équinoxe, ou quelques jours après, & jamais devant: l'autre civile & politique, qui commençoit 6 mois après avec le mois *Tisri*, qui estoit toujours le 7^e mois, à compter par l'année ecclesiastique. Ainsi les Siamois ont deux sortes d'années, l'une des astronomes & de la cour, dont le commencement dépend, comme j'ay dit cy-dessus, de la nouvelle lune qui tombe le plus près de l'équinoxe du printemps, & l'autre civile & populaire qui commence toujours avec le 9^e mois de l'année des Astronomes; ensorte que la premiere lune des Astronomes est toujours la cinquième de l'année civile.

M. Cassini page 155, de ce que dans les regles de l'Astronomie Siamoise il y a, *Si l'année courante est de 13 mois de la lune, nous commençons à compter par le 5^e mois; que si elle n'est point de 13, nous commençons à compter par le 6^e*: conclut qu'il y a deux années, une astronomique, & l'autre civile; que le premier mois de l'année astronomique commence toujours au cinquième de l'année civile embolismique, qui seroit le 6^e sans l'insertion du mois embolismique, que l'on ne compte point parmi les douze, & qu'on suppose estre inseré auparavant, & que dans les autres années dont les mois sont comptez de suite sans intercalation, le premier mois de l'année astronomique n'est compté qu'au fixième mois de l'année civile.

Cela semble ne pas s'accorder avec ce que dit le Pere Richaud, que le premier mois des astrologues est toujours le 5^e de l'année civile, & le témoignage du Pere Richaud est confirmé par les dates rapportées par M. Cassini; car suivant une lettre qui luy a esté communiquée par M. de la Loubere page 203, le 8^e du croissant de la premiere lune de l'année 2232 est l'11^e de Decembre 1687; & suivant le Pere Richaud, l'année astronomique 2232 commença le 31 de Mars 1688: donc

le mois d'Avril répondoit au premier mois de l'année astronomique, & ce mois d'Avril répondoit au 5^e mois de l'année civile, le premier mois de laquelle avoit répondu au mois de Decembre de l'année 1687 de l'Ere chrétienne; or cette année 2232 n'estoit point embolismique, mais seulement de douze mois. Neanmoins M. Cassini à la page 209 dit qu'il faut commencer à compter par le 5^e mois pendant l'année qui suit immédiatement l'intercalation; & à la page 214 il dit, que la nouvelle lune du 31 Mars 1688 commença le 5^e mois de l'année 2232, par une détermination qu'il a ajoûrée aux regles Indiennes, auxquelles on se pouvoit aisément méprendre sans cet éclaircissement.

Au reste, le mois qui a commencé l'année 2232, a esté seulement de 29 jours, le dernier de la precedente ayant esté de 30 jours.

Puisque l'année astronomique 2232 a commencé le 31 de Mars de nostre année 1688, avec le 5^e mois de l'année civile 2232; que le dernier mois lunaire de l'année astronomique a esté de 30 jours & que les mois sont alternativement de 30 jours & de 29. il est évident,

1^o. Que le commencement de l'année civile 2232 a esté le 3^e de Decembre 1687, car les quatre mois lunaires, dont deux sont de 30, & deux de 29 jours, font 118 jours; & depuis le 31^e jour de Mars, non compris, jusqu'au premier de Decembre precedent, il y a 121. En ôtant 118 de 121, reste 3 du mois de Decembre pour le premier jour ou la premiere nouvelle lune de l'année civile 2232.

• 2^o. Que la datte communiquée à M. Cassini par M. de la Loubere, & rapportée page 203, dans laquelle il y a, *Le 8^e du croissant de la premiere lune 223 $\frac{1}{2}$, qui est l'11^e Decembre 1687*, est exacte; parce que 8 jours depuis la nouvelle lune, joints à 3 depuis le commencement de Decembre, font 11.

3^o. Que les deux chiffres $\frac{1}{2}$ marquent que le premier mois de l'année civile 2232 se trouve encore dans l'année astronomique 2231, ce qui s'accorde avec la conjoncture de M. Cassini page 203.

4^o. Que dans les dattes rapportées par le Pere Tachard dans sa seconde relation, pages 282, 288, & 407, & citées par M. Cassini page 203, qui sont du 3^e du decours de la premiere lune de l'année 2231, que ce Pere dit répondre au 22^e de Decembre de l'année 1687, il semble qu'il faudroit 223 $\frac{1}{2}$ au lieu de 2231, car la lune qui commence en Decembre ne peut estre la premiere de l'année astronomique 2231; & qu'au lieu du 3^e du decours, il faudroit le 5^e; car puisque la nouvelle lune a esté le 3^e de Decembre, la pleine lune a deû estre au

plus tard le 17^e. Or du 17 au 22^e il y a cinq jours, & non pas trois pour le decours.

5^o. Que le premier de la 8^e lune de l'année 2231 arrivoit le 9^e de Juin, cette année estant embolismique, & parconsequent y ayant deux mois qui portoient le nom de 8^e; ainsi les dattes rapportées par M. de la Loubere, & le Pere Tachard du 8^e mois, le premier jour du decours de l'année 2231, répondent juste au 24 de Juin 1687.

Pour ce qui est de la regle dont les Siamois se servent pour déterminer le jour de l'équinoxe du printemps, ou de l'entrée du soleil dans le Belier, s'ils font l'année Tropicque du soleil de 365 jours & 6 heures entieres, ou moindre de quelques minutes, ou s'ils intercalent un jour de 4 ans en 4 ans, comme nous faisons, c'est ce que je n'ay pû encore sçavoir.

M. Cassini a crû qu'il y a une année solaire cachée dans les hypotheses tacites des regles Indiennes, & que cette année est de 365 jours 5^h 55' 13" 46" 5". Les mois lunaires estant de 29 jours 12^h 44' 2" 23" 23". De plus l'intervalle de 1181 années qui se trouve entre les deux époques Siamoisés dont on a parlé, fait une periode luni-solaire qui remet les nouvelles lunes près de l'équinoxe & au mesme jour de la semaine, cette periode est composée de 61 periodes de 19 années chacune, & de 11, chacune de douze années, comme l'a remarqué M. Cassini.

Par ce que je viens de dire de l'année des Siamois, & par ce que nous avons appris du Calendrier de la Chine, il est aisé de voir que l'année Chinoise ne s'accorde pas avec la Siamoise; car selon le P. Verbiest dans son livre de l'Astrologie d'Europe introduite dans la Chine, les Chinois commencent leur année par la nouvelle lune qui tombe le plus près du jour, auquel le soleil se trouve dans le 15. *d'Amphora*: de plus, ils donnent à cette premiere lune le nom du signe, où le soleil entre pendant cette lune, & le nom du signe suivant à la lune suivante, & ainsi en suite. Que s'il arrive qu'en une année le soleil n'entre pas en effet dans le signe, qui est attribué selon cet ordre à une lune, alors cette lune, ou le mois lunaire est intercalaire, & cette année est de 13 mois & embolismique; ce qui s'accorde avec ce

que j'ay lû dans une relation écrite par les Jesuites qui sont à la Chine depuis plusieurs années, dans laquelle ils disent, en parlant du 24 Janvier de l'année 1686, que ce jour là les Chinois commencent leur année; & étant venus au 12^e de Fevrier de l'année suivante 1687, ils remarquent que l'année Chinoise commença le mesme jour 12^e de Fevrier. Et enfin les mesmes Jesuites racontant une chose arrivée le vingtième jour de la 10^e lune, selon la façon de compter des Chinois, dans la mesme année 1687, disent que cela tombe au 24^e de nostre mois de Decembre.

Dans chaque mois les Siamois ont quatre festes, à sçavoir aux 4 principales phases de la lune, à la nouvelle lune, à la pleine lune, & au premier & au dernier quartier; les deux premieres de ces festes sont les principales. Pour les jours de la lune, ils les distinguent en jours de la lune croissante, & jours de la lune décroissante. Ils disent le premier, le second jour, &c. de la lune croissante, jusques à la pleine lune; après laquelle ils disent le premier, le second jour, &c. de la lune décroissante, jusques à la nouvelle lune.

Pour marquer le jour naturel, ils n'expriment que la nuit; par exemple, pour dire qu'il y a tant de jours jusqu'à un tel temps, ou à une telle feste, ils s'expriment en disant, qu'il y a tant de nuits. Pour ce qui est du jour artificiel, c'est à dire le temps depuis le lever du soleil, jusques à son coucher, ils le divisent toujours en douze heures, comme faisoient autrefois les Juifs, commençant à les compter au lever du soleil; en sorte que leur midy est toujours 6 heures, ce qui fait que leurs heures dans le cours de l'année sont inégales, comme le sont les heures antiques ou Judaïques.

Pour la nuit, ils la divisent en quatre veilles, dont chacune contient 3 heures, ou 3 parties, lesquelles se trouvent aussi inégales dans le cours de l'année. Ils disent la premiere heure, la seconde, & la troisiéme de la premiere veille, la premiere heure, la seconde heure, &c. de la seconde veille, & ainsi des autres.

C'est une chose fort remarquable, que les Siamois ont la

la

la semaine comme nous, & qu'ils en nomment les jours tout comme les Latins, du nom des sept planetes; en sorte que leur lundy répond au nostre, & est appellé parmi eux, le jour de la Lune, comme le suivant est appellé le jour de Mars, le suivant le jour de Mercure, &c. & enfin le Dimanche le jour du Soleil.

Ils ont aussi les mesmes constellations que nous, & les mesmes figures pour les constellations celestes, auxquelles ils donnent les mesmes noms en leur langue, comme du Bellier, du Taureau, des Gemeaux, ou Freres, &c. J'ay veû les planispheres du ciel de l'astrologue du feu Roy de Siam, dont les lignes & les cercles estoient tracées de blanc sur un fond noir. Les constellations y estoient toutes semblables aux nostres, avec l'équateur, l'écliptique, &c. excepté que les étoiles en plusieurs constellations y estoient peu exactement placées.

Ils divisent de plus comme nous les cercles celestes en 360 degrez ou parties égales, & chaque degré en plusieurs autres parties, auxquelles ils s'arrestent, sans sous-diviser davantage. Ils mettent un zodiaque, & dans le zodiaque les 12 signes que nous y mettons, donnant comme nous trente degrez à chaque signe.

Ils sçavent quelque chose des éclipses, calculans passablement celles de la lune: mais pour le calcul de celles du soleil, ils y sont fort ignorans, comme je l'ay reconnu en une occasion considerable à l'égard de l'astrologue du feu Roy, car il me demanda un jour ayant veû un écrit où j'avois predit le temps d'une éclipse de Soleil, qui devoit arriver environ à sept heures du matin, & où j'avois marqué le temps de la vraie conjonction plus tard & à une heure differente; il me demanda, dis-je, comment j'accordois cela, & si je ne m'estois point mépris; car il supposoit que le milieu de l'éclipse du Soleil, & la nouvelle lune, estoient toujours en mesme temps.



E

REMARQUES SUR LE FLUX
& le reflux qui arrive à la riviere de Menan
au Royaume de Siam.

ON m'a assuré qu'à Bankoc, qui est une forteresse sur le Menan à 12 lieuës environ de l'embouchure, l'eau monte aux nouvelles & pleines lunes pendant douze heures, & descend après pareillement pendant douze heures; auquel temps elle s'élève de 20 pieds & que hors les temps des nouvelles & pleines lunes, l'eau monte seulement pendant six heures, & descend pendant tout autant de temps. C'est un Jesuite qui a demeuré assez long-temps à Bankoc avec les troupes du Roy, qui m'a communiqué cette observation, qu'il m'a dit avoir faite. J'ay remarqué moy-mesme à peu près la mesme chose à la ville de Siam, qui est éloignée de Bankoc d'environ 30 lieuës.

Monsieur de la Loubere qui a esté à Siam en qualité d'Envoyé extraordinaire de Sa Majesté, dit dans la Relation de son voyage qu'il a fait imprimer, page 83, qu'à Siam il n'y a en tout temps qu'un flux & un reflux en 24 heures, ce qui s'accorde avec l'observation rapportée par le Pere Richaud.

Varenius dans sa Geographie universelle, page 134, dit que par tout la mer monte deux fois, & descend deux fois en $24^h 48^{\prime} \frac{1}{2}$; que presque par tout elle monte pendant 6^h & environ $12'$; qu'elle descend en autant de temps; qu'elle remonte en 6^h & $12'$, & descend de mesme; que par tout le flux & reflux pris ensemble font $12^h 24' \frac{1}{2}$, quoy qu'en certains endroits, & sur tout à l'ambouchure des rivieres, l' flux soit plus long que le reflux, & en d'autres le reflux plus long que le flux; par exemple, dans la Garonne la mer monte 7 heures, & n'en descend que cinq: à Macao le flux est de 9 heures, & le reflux de 3. Dans la riviere de Senega, le flux est de 4 heures, & le reflux de huit. Mais il ne dit rien de semblable à ce qui arrive à Bankoc.



OBSERVATIONS FAITES A LA CHINE
par le Pere François Noel de la Compagnie de Jesus ,
pour déterminer la longitude & la latitude de quelques
villes de la Chine.

LEs instruments dont je me suis servi , sont une lunette de 16 pieds , une horloge à spirale, & un quart de cercle de deux pieds de rayon. La lunette estoit bonne. Le quart de cercle donnoit les hauteurs trop grandes de 4 ou 5 minutes , je ne m'en suis apperçu qu'à la fin , & je prie que l'on ait égard à cet erreur dans les calculs qui dépendent des hauteurs observées. L'horloge qui alloit 36 heures , avançoit insensiblement d'environ deux minutes en 25 heures , & retardoit ensuite d'environ autant de minutes.

Le Pere Noel ne fait aucune mention des refractions , & j'ay tout sujet de croire qu'il n'y a point eu d'égard au dessus de 20 ou 30 degrez , parce que j'ay remarqué en d'autres occasions, que les PP. Flamans suivent en cela le Pere Tacquet qui a esté leur Maistre.

Pour m'assurer de l'erreur que le défaut du quart de cercle pouvoit causer dans les observations des hauteurs du soleil & des étoiles , j'ay comparé la déclinaison que le Pere Noel donne au grand Chien de 16 degrez 13 minutes sur la fin de l'année 1686 , après avoir observé sa hauteur à Macào , dont la latitude est de 22 degrez 12 minutes : je l'ay comparé dis-je , avec la déclinaison du grand Chien , que nous avons concluë à Paris en ce temps-là par des observations exactes de 16^d 16' 28" , & j'ay trouvé que le défaut alloit plutôt au delà de cinq minutes , qu'à quatre : cependant je me suis arrêté à cinq minutes pour l'examen des observations suivantes.

OBSERVATIONS DES SATELLITES
de Jupiter , pour déterminer la longitude de Hoai-ngan.

LA hauteur du pole arctique est à Hoai-
 ngan.

33^d 31'
 E ij

Jay trouvé par les elements mesmes du Pere Noel, que la hauteur du pole à Hoai-ngan est d'environ

33^d 34' 40"

Cette petite difference d'environ quatre minutes en fait une considerable dans la détermination des temps des emerfions des satellites de Jupiter.

Premiere Observation.

Le 14 de Septembre 1689.

Emerfion d'un satellite de Jupiter, à l'horloge non corrigée, Je ne fçay si c'estoit le premier satellite ou un autre, parce que l'émerfion arriva beaucoup plûtoft que je ne l'attendois.

10^h 27' 10'

Pour corriger l'horloge & déterminer le vray temps de l'émerfion, j'ay fait les observations suivantes:

Le 14 de Septembre.

A l'horloge que j'avois remontée un peu auparavant hauteur du Soleil, d'où j'ay conclu qu'il estoit alors & que l'horloge avançoit de

1. 50'
52^d 53.
1^h 32. 28.
17. 32.

Le mesme jour. A l'horloge hauteur du Soleil d'où j'ay conclu qu'il estoit alors & que l'horloge avançoit de

2.
51^d 32.
1^h 42. 20.
17. 40.

Le mesme jour. A l'horloge hauteur de la claire de la Lyre dans la partie occidentale donc le vray temps donc l'horloge avançoit de

10. 42.
48^d 25.
10^h 21. 33.
20. 27.

Le mesme jour. A l'horloge hauteur de la claire de l'Aigle dans la partie occidentale donc le vray temps donc l'horloge avançoit de

10. 48. 30.
48^d 2.
10^h 28. 58.
19. 32.

Je remarque que toutes les fois que je conclus l'heure par l'observation de ces deux étoiles, j'y trouve plus de distance que lors que je me fers des autres étoiles, ce qui me fait douter si elles sont bien marquées dans les tables.

Il est bien plus aisé & bien plus sur pour avoir le vray temps d'une observation, de regler sa pendule sur le moyen mouvement du Soleil par le passage d'une étoile fixe, & de prendre ensuite le vray midy par des hauteurs du Soleil correspondantes, trois ou quatre heures avant & après midy.

Pour examiner les observations du Pere Noël, je suppose la latitude de Hoai-ngan de 33^d 34' 40", & la difference entre le meridien de Paris & celui Hoai-ngan d'environ 8 heures.

Le 14 de Septembre. A l'horloge	1 ^h 50'	0"
hauteur observée du Soleil	52 ^d 53.	
ôtez à cause de l'instrument	5.	
& à cause de la refraction moins la parallaxe		56.
hauteur corrigée du Soleil	52. 47.	42.
declinaison du Soleil boreale	3. 11.	
donc vray temps	1 ^h 31.	58.
donc l'horloge avançoit alors de	18.	2.
Le mesme jour. A l'horloge	2 ^h	
hauteur observée du Soleil	51 ^d 32.	
hauteur corrigée du Soleil	51. 26.	3.
declinaison	3. 11.	
donc vray temps	1 ^h 41.	47.
donc l'horloge avançoit de	18.	13.
Le mesme jour. A l'horloge	10. 42.	
hauteur observée de la claire de la Lyre	48 ^d 25.	
hauteur corrigée	48. 18.	57.
declinaison boreale de l'étoile	38. 32.	2.
ascension droite de l'étoile	170. 37.	20.
ascension droite du Soleil	172. 59.	17.
donc vray temps	10 ^h 22.	
donc l'horloge avançoit de	20.	
Le mesme jour. A l'horloge	10. 48.	30.
hauteur observée de la claire de l'Aigle	48 ^d 2.	
hauteur corrigée	47. 55.	56.
declinaison boreale de l'étoile	8. 4.	35.
ascension droite	293. 53.	26.
ascension droite du Soleil	172. 59.	17.
donc vray temps	10 ^h 28.	55.
	E iij	

ainsi l'horloge avançoit de
on peut supposer, qu'au temps de l'émerision elle
avançoit de

19' 45"

19. 52.

Le 14 de Septembre 1689. A Hoai-ngan émerision
d'un satelite de Jupiter

10^h 7. 18.

Il n'y a point eu à Paris d'observation corres-
pondante, mais par le calcul des émerisions fait
pour le meridien de Paris, suivant les tables de
Monsieur. Cassini corrigées par luy-mesme, on
peut conclure

A Paris le 14 de Septembre 1689.
Émerision du premier satelite de Jupiter
à Hoai-ngan
différence des meridiens

3^h 4.
10^h 7. 18.
7. 5. 18.

Cette différence ne s'accordant pas avec celle que
l'on a concluë de plusieurs observations qui ont
esté faites depuis, il faut que cette émerision ob-
servée à Hoai-ngan n'ait point esté du premier sa-
tellite de Jupiter, mais de quelqu'un des autres.

Seconde Observation.

Le 7 d'Octobre 1689.

Émerision du premier satelite de Jupiter
à l'horloge que j'avois remontée vers les
six heures du soir.

11^h 23' 18"

Pour déterminer le vray temps.

A l'horloge
hauteur de l'œil du Taureau dans la par-
tie orientale

11^h 46. 30.

A l'horloge
hauteur de *Capella* dans la partie orientale

36^d 30.
11^h 51.
40^d 33.

Hauteur corrigée de l'œil du Taureau dans la
partie orientale

36^d 23' 29"

declinaison boreale

15. 50. 30.

ascension droite

64. 31. 27.

ascension droite du Soleil

193. 44. 21.

donc vray temps

11^h 37. 7.

ainsi l'horloge avançoit de

9. 23.

Hauteur corrigée de *Capella* dans la partie

Physiques & Mathematiques.

		39
orientale	40 ^d 26'	12'
déclinaison boreale	45. 38.	45.
ascension droite	73. 26.	
ascension droite du Soleil	193. 44.	21.
donc vray temps	11 ^h 41.	48.
ainsi l'horloge avançoit de	9.	12.
En partageant la difference, l'horloge au temps de l'émerision avançoit de	9.	17.
donc emerision du premier satellite de Jupiter à Hoai-ngan le 7 d'Octobre	11. 13.	58.
A Paris par le calcul corrigé, après midy	3. 28.	
difference des meridiens	7. 45.	58.

Troisième Observation.

Le premier de Novembre 1689.		
Emerision du premier satellite de Jupiter à l'horloge que j'avois montée environ une heure & un quart avant l'observation.	5 ^h 53.	30.
Le mesme jour. A l'horloge	6 ^h 45.	30.
hauteur de la claire de la Lyre dans la partie occidentale	54 ^d 28.	
A l'horloge	6 ^h 58.	30.
hauteur de la claire de l'Aigle dans la partie occidentale	52 ^d 37.	
Hauteur corrigée de la claire de la Lyre	54 ^d 22.	3.
déclinaison boreale	38. 32.	2.
ascension droite	170. 37.	20.
ascension droite du Soleil	127. 28.	45.
donc vray temps	6 ^h 52.	55.
ainsi l'horloge retardoit de	7.	25.
Hauteur corrigée de la claire de l'Aigle	52 ^d 31.	5.
déclinaison boreale	8. 4.	35.
ascension droite	293. 53.	26.
ascension droite du Soleil	217. 28.	45.
donc vray temps	7 ^h 4.	55.
ainsi l'horloge retardoit de	6.	25.
On peut supposer qu'au temps de l'emersion l'horloge retardoit de	7.	53.
parce que suivant la remarque du Pere Noël, elle		

Observations

devoit plus retarder à 5^h 35', qu'à 6^h 45'.
ainsi émerision à Hoai-ngan du premier satellite
de Jupiter le premier de Novembre 1689.

A Paris par le calcul corrigé. Le premier de No-
vembre, émerision du premier satellite de Jupiter
différence des meridiens,

6^h 1' 20"

10. 16.

7. 45. 20.

Quatrième Observation.

Le 8 de Novembre 1689.

Émerision du premier satellite de Jupiter
à l'horloge que j'avois remontée à 10 heu-
res & demie du matin.

8^h 15' 4"

Le mesme jour à l'horloge
hauteur de la claire de la Lyre dans la par-
tie occidentale

8^h 37. 44.

donc temps vray

32^d 49.

donc l'horloge avançoit de

8^h 18. 52.

Le mesme jour. A l'horloge

18. 52.

hauteur de la claire de l'Aigle

8. 42. 12.

donc vray temps

32^d 27.

donc l'horloge avançoit de

8^h 23. 42.

donc le vray temps de l'émerision

18. 24.

7. 56. 20.

Hauteur corrigée de la claire de la Lyre
déclinaison & ascension droite comme cy-dessus
ascension droite du Soleil

32^d 42' 19"

donc vray temps

224^d 25. 10.

A l'horloge

8^h 18. 53.

donc l'horloge avançoit de

8. 37. 44.

Hauteur corrigée de la claire de l'Aigle
déclinaison & ascension droite comme cy-dessus
ascension droite du Soleil comme dans l'observa-
tion precedente

18. 51.

32^d 20. 19.

donc vray temps

8^h 23. 22.

A l'horloge

8. 42. 42.

donc l'horloge avançoit de

18. 50.

émerision à l'horloge

8. 15. 4.

donc émerision au vray temps à Hoai-ngan

7. 56. 14.

à Paris suivant le calcul corrigé

10.

donc différence des meridiens

7. 46. 14.

Cinquième

Cinquième Observation.

Le 15 de Novembre 1689.	
Emerfion du premier fatellite de Jupiter à l'horloge que j'avois remontée environ une heure & demie avant l'observation.	9 ^h 52' 55 ⁿ
Le mefme jour. A l'horloge	10. 17.
hauteur de l'œil du Taureau dans la partie orientale	50 ^d 38.
donc vray temps	10 ^h 14. 53.
donc l'horloge avançoit	2. 7.
Le mefme jour. A l'horloge	10. 22. 4.
hauteur de l'épaule orientale d'Orion dans la partie orientale	30 ^d 39.
donc vray temps	10 ^h 19. 54.
donc l'horloge avançoit de	2. 9.
donc vray temps de l'émerfion	9. 50. 48.
Hauteur corrigée de l'œil du Taureau déclinaifon & afcenfion droite comme cy-deffus.	50 ^d 32' 0 ⁿ
afcenfion droite du Soleil	231 ^d 40.
donc vray temps	10 ^h 14. 35.
à l'horloge	10. 17.
donc l'horloge avançoit de	2. 25.
Hauteur corrigée de l'épaule d'Orion déclinaifon boreale	30 ^d 32. 9.
afcenfion droite	7. 18. 19.
afcenfion droite du Soleil	84. 24. 25.
donc vray temps	131. 40.
à l'horloge	10 ^h 19. 35.
donc l'horloge avançoit de	10. 29. 4.
donc au temps de l'émerfion l'horloge avançoit d'environ	2. 29.
donc émerfion à Hoai-ngan	2. 20.
à Paris par le calcul corrigé	9. 50. 30.
donc difference des meridiens	2. 4.
	7. 46. 30.

Observations

Sixième Observation.

Le 26 de Novembre 1689.

Émerfion du fecond fatellite de Jupiter
à l'horloge que j'avois remontée à onze
heures & demie du matin.

7^h 31' 45"

Le mefme jour. A l'horloge
hauteur de *Capella*
dans la partie orientale

8^h 13. 44.
42^d 19.

A l'horloge
hauteur d'*Aldebaran*

8^h 19. 42.
40^d 54. 30.

Hauteur corrigée de *Capella*
afcenfion droite & déclinaifon comme cy-deffus.

42. 12' 46"

afcenfion droite du Soleil

243. 10. 20.

donc vray temps

8^h 34. 23.

à l'horloge

8. 13. 44.

donc l'horloge retardoit de

20. 39.

Hauteur corrigée de l'œil du Taureau

40^d 48. 12.

le refte comme cy-deffus.

donc vray temps

8^h 40. 42.

à l'horloge

8. 19. 42.

donc l'horloge retardoit de

21.

& au temps de l'émerfion d'environ autant.

Donc émerfion à Hoai-ngan à

7. 52. 45.

Je n'ay point d'émerfion correspondante du fe-
cond fatellite au meridien de Paris.

Septième Observation.

Le premier de Decembre 1689.

Emerfion du premier fatellite de Jupiter
à l'horloge que j'avois remontée à deux
heures après midy, il fe pourroit faire que
l'émerfion eût esté de quelques fecondes
plus tard, fans que je m'en fuffe aperçu,
parce que ce fatellite en fortant de l'om-
bre, fe trouva tout proche d'un autre, dont
la lueur auroit pû m'empêcher de le voir:
cependant je ne le crois pas.

8. 7' 0"

Physiques & Mathematiques.

Le mesme jour, à l'horloge	9 ^h 0' 15 ^{''}
hauteur de <i>Capella</i> dans la partie orientale	50 ^d 11. 30.
donc vray temps	8 ^h 58. 47.
donc l'horloge avançoit de	1. 28.
A l'horloge	9 9. 28.
hauteur d' <i>Aldebaran</i> dans la partie orientale	50 ^d 41.
donc vray temps	9 ^h 7. 44.
donc l'horloge avançoit de	1. 44.
J'ay conclu que l'émerfion avoit esté à	8. 5. 33.
Hauteur corrigée de <i>Capella</i>	50 ^d 5' 30 ^{''}
déclinaifon & ascenfion droite comme cy-deffus.	
ascenfion droite du Soleil	248. 35. 10.
donc vray temps	8 ^h 57. 59.
donc l'horloge avançoit de	2. 16.
Hauteur corrigée d' <i>Aldebaran</i>	50 ^d 35. 1.
déclinaifon & ascenfion droite comme cy-deffus.	
ascenfion droite du Soleil comme dans l'observation precedente	
donc vray temps	9 ^h 7. 3.
donc l'horloge avançoit de	2. 25.
donc au temps de l'émerfion elle avançoit d'environ	2.
donc émerfion à Hoai-ngan	8. 5.
à Paris par les tables corrigées, après midy	19.
donc difference des meridiens	7. 46.

LONGITUDE DE HOAI-NGAN.

Pour déterminer la longitude de Hoai-ngan, qui nous servira dans la fuite à trouver la pofition des villes de la Chine, il faut prendre une efpece de milieu entre les differences des meridiens que l'on a conclus des observations precedentes, qui se trouvent presque routes dans la mesme minute.

Premiere difference entre le meridien de Paris,
& celuy de Hoai-ngan
feconde difference

	7 ^h 45' 58 ^{''}
	7 ^h 45. 20.
F ij	

troisième différence	7 ^h 46'	14 ^{''}
quatrième différence	7. 46.	28.
cinquième différence	7. 45.	40.
somme	38. 49.	40.
dont la cinquième partie est	7. 45.	58.
Je crois que l'on peut déterminer la différence entre les meridiens de Paris, & de Hoai-ngan qui réduites en degrez valent	7. 46.	
Or la longitude de Paris est dans nostre hypothese	116 ^d 30.	
Donc longitude de Hoai-ngan	22. 30.	
Le P. Martini dans son <i>Atlas Sinicus</i>	139.	
Il suppose pour cela que <i>Ter Goës</i> en Zelande est éloigné du premier meridien de	147. 10.	
mais comme <i>Ter Goës</i> est plus oriental que Paris d'environ	27.	
& que la longitude de Paris est	2.	
la longitude de <i>Ter Goës</i> doit estre	22. 30.	
& la longitude de Hoai-ngan, suivant le P. Mar- tini, réduit à nostre hypothese,	24. 30.	
différente de la vraie longitude de	145. 10.	
Le Pere Couplet, comme le Pere Martini.	6. 10.	

D E L A L A T I T U D E

⊕ de la longitude de Nimpo.

Nimpo, ou Ningpo est une ville de la Chine d'un tres-grand commerce, située sur la coste orientale qui regarde le Japon, & & par consequent un des termes du continent de l'Asie vers l'Orient. Les Portugais qui y trafiquoient autrefois l'appelloient Liampo.

Dudlé dans sa carte de la Chine, place Liampo sur le bord de la mer, quoyqu'il en soit éloigné de cinq ou six lieüs.

Le Pere Noel écrit dans une de ses lettres, que le Pere de Fontanay envoya les observations qu'il a faites en grand nombre à Nimpo & ailleurs, qu'il a observé plusieurs éclipses des satellites de Jupiter, & que comparant le temps de ses observations avec le temps marqué par les éphemerides pour le meridien de Paris, il avoit déterminé la différence entre le meridien de Paris, & celui de Nimpo, de

7^h 51' 52^{''}

Il ajoute que ce Pere avoit observé la hauteur du
pole à Nimpo de

29^d 57' 45"

Comme les éphemerides sur lesquelles on dit que ce Pere a calculé le temps des émerfions au meridiem de Paris, pour le comparer avec celui de ses observations, devoient estre quelquefois corrigées par les observations precedentes & suivantes : il faut attendre que nous ayons reçu ces observations, pour en faire une comparaison qui ne laisse plus aucun sujet de douter ; j'ose néantmoins assurer que la difference ne sera pas considerable. Ainsi on peut, au moins en attendant, déterminer la longitude de Nimpo en cette maniere.

Difference des meridiens de Paris & de Nimpo	7 ^h 51' 52"
réduites en degrez	117 ^d 58.
ajoutez la longitude de Paris	22. 30.
longitude de Nimpo	140. 28.
plus oriental que Hoai-ngan	1. 28.
Le Pere Martini	149. 48.
réduit à nostre hypothese	147. 48.
ce seroit pour la difference de longitude entre Hoai-ngan & Nimpo	2. 38.
Dudlé latitude de Liampo	29. 15.
longitude	154. 50.
réduit à nostre hypothese	147. 40.
Samson & Duval	168.

c'est à dire de 27 degrez & demy plus à l'Orient,
qui font environ 550 lieuës.

**OBSERVATIONS POUR LA LONGITUDE
de Macao , par le Pere Noël.**

J'Ecrivis au commencement de l'année
1687, que j'avois observé une éclipse de
Lune à Macao le 30 de Novembre 1685,
dont le commencement avoit esté

5^h 26' 0"

J'envoye presentement les observations
que j'avois faites pour déterminer le vray
temps.

Le 30 de Novembre , à l'horloge non
corrigée, commencement de l'éclipse

5. 19.
F ij

Le 30 de Novembre, à l'horloge	3 ^h 9' 0"
hauteur de <i>Rigel</i> dans la partie occidentale	4 ^{0d} 4.
donc vray temps	3 ^h 15. 2.
donc l'horloge alloit trop tard de	6. 2.
Le mesme jour. A l'horloge	3. 58.
hauteur de <i>Sirius</i> dans la partie occidentale	4 ^{1d} 48.
donc vray temps	4 ^h 4. 4.
donc l'horloge retardoit de	6. 41.
Le mesme jour. A l'horloge	8. 53. 13.
hauteur du Soleil	28 ^d 24.
donc vray temps	9 ^h 2. 22.
donc l'horloge retardoit de	9. 7.
donc en l'espace d'environ six heures elle	
retardoit de	3 ^r 5.
donc elle retardoit par heure de	32.
le commencement de l'éclipse à l'horloge	
non corrigée	5. 19.
donc vray commencement	5. 26.
Le 30 de Novembre 1685. à l'horloge	3. 9' 0"
hauteur corrigée de <i>Rigel</i>	39 ^d 57. 41.
déclinaison australe	8. 36. 10.
ascension droite	74. 51. 54.
ascension droite du Soleil	246. 24. 35.
hauteur du pole boreal	22. 12.
donc vray temps	3 ^h 14. 44.
donc l'horloge retardoit de	5. 43.
J'ay supposé pour déterminer l'ascension droite	
du Soleil, que la difference des meridiens de Pa-	
ris & de Macao étoit d'environ 7 heures 26 mi-	
nutes.	
Le mesme jour 30 de Novembre, à l'horloge	3 ^h 58.
hauteur corrigée de <i>Sirius</i>	4 ^{1d} 41. 45.
déclinaison australe	16. 19. 25.
ascension droite	97. 49. 50.
ascension droite du Soleil comme cy-dessus.	
donc vray temps	4 ^h 4. 42.
donc l'horloge retardoit de	6. 42.
Le mesme jour, à l'horloge	8. 53. 13.
hauteur corrigée du Soleil	28 ^d 17.

Physiques & Mathématiques.

87

déclinaison australe	21 ^h 45' 48"
donc vray temps	9. 2. 17.
donc l'horloge retardoit de	9. 4.
donc l'horloge avoit retardé depuis 3 ^h 14' 43"	
c'est à dire en 5 ^h 47' 34" de	33. 39.
ce qui fait de retardement par heure environ	32.
donc à 5 ^h 19' du matin elle pouvoit retarder d'en-	
viron	9.
ajoutez ce retardement à	5. 16. 50.
vray commencement	5. 5. 50.
dans les observations de l'année 1688 j'avois con-	
clu le commencement	5. 26.

La difference entre les meridiens de Paris & de Macao estant de 7. 26° 0"
 comme je l'apprens par la comparaison des observations faites à Siam, à Paris, & à Macao,
 la longitude de Paris, suivant le Pere Riccioli 24^d 30.
 j'ay crû que l'on pouvoit déterminer la longitude de Macao 138. 30.

Le commencement de la mesme éclipse fut observé à Paris le 29 de Novembre à	10 ^h 0' 15"
à Macao à	5. 25. 50.
donc difference des meridiens	7. 25. 35.
en degrez	111 ^d 23. 45.
ajoutant la longitude de Paris	22. 30.
longitude de Macao	133. 56. 15.
Riccioli	135. 38.
réduit à nostre hypothese	133. 38.
Le Pere Martini	141. 10.
réduit à nostre hypothese	138. 40.
Dudlé	145. 10.
réduit à nostre hypothese environ	137.
Monsieur de la Hire met la difference entre le meridien de Paris, & celui de Macao de	7 ^h 35.
qui vallent	113 ^d 45.
donc longitude de Macao suivant M. de la Hire	136. 15.

Quoy qu'il ne faille pas faire un fort grand fond sur une simple

observation d'un commencement d'éclipse faite avec une horloge aussi mal réglée que l'étoit celle du Pere Noël, il ne me paroist pas neantmoins possible que l'erreur puisse aller à une différence aussi grande que l'est celle qui se trouve entre la longitude déterminée par M. de la Hite, & celle que j'ay conlue de cette observation.

OBSERVATION D'UNE ECLIPSE DE LUNE dans l'Isle de çummin.

LE 8 d'Octobre il y eut une éclipse de lune, dont le commencement ne parut point, parce que la lune étoit déjà beaucoup éclipsee lors qu'elle se leva.

La fin de l'éclipse au soir 8^h 18' 30"

Je m'étois servi, pour regler mon horloge, d'un grand analemmé, & j'avois pris la hauteur du Soleil. Je crois que l'erreur ne peut pas estre considerable, parce que mon observation s'accorde assez bien avec celle qui a esté faite à Nankin, dont la distance de l'Isle de çummin nous est connué.

Nous aurons dans la suite l'observation faite à Nankin. Il n'y a point eü à Paris d'observation correspondante, parce que la pleine lune & l'éclipse arriverent lors qu'il y estoit environ midy.

DE LA LATITUDE ET DE LA LONGITUDE de l'Isle de çummin.

L'Isle de çummin est entre la Chine & le Japon à l'embouchure du Fleuve *Kiam*, (ou *Yam*, çu *Kiam*, c'est à dire Fleuve fils de la mer, car c'est ainsi que le Fleuve *Kiam* s'appelle près de son embouchure.)

J'y ay observé la hauteur du pole avec un petit quart de cercle, elle m'a paru d'environ

Le milieu de l'Isle est sous le meridien

31^d 40' 0"

146. 51.

en

Physiques & Mathematiques.

en supposant la longitude de Macao.

49
138^d 30' 0''

Cette Isle est éloignée de la coste d'environ

70^{lis}

douze de ces Lis font une lieuë de Flandre.

Elle est longue de

200^{lis}

& large de

30. 40. 50^{lis}

Il n'y a qu'une petite Ville: tout le reste de l'Isle est rempli de maisons éparfes, & de jardins, qui font comme un seul village de toute l'Isle; il y a neuf petites Eglises, & un fort grand nombre de Chrestiens.

La longitude de Macao n'estant que de il faut ôter à la longitude de l'Isle de çummin scavoir la difference entre 133^d 53' 45'', & 138^d 30'.

133^d 53' 45''
4. 35. 15.

donc la longitude estimée de l'Isle de çummin seroit

142. 16. 45.

En examinant les longitudes que le Pere Noël a déterminées par les distances, j'ay trouvé que la longitude de Hoai-ngan devoit estre de quoy que par les observations que j'ay rapportées, elle ne soit que de

139. 48.

D'où j'ay conclu, que puisque l'Isle de çummin n'est pas fort éloignée de Hoai-ngan, & que le Pere Noël a esté de l'un à l'autre, on en pouvoit encore retrancher les 48', & déterminer au moins pour le present la longitude du milieu de l'Isle de çummin

139.

Le Pere Martini réduit à nostre hypothese

141. 29.

Dudlé met la côte de la Chine à l'embouchure du fleuve Kiam de

150. 25.

réduit à nôtre hypothese

148. 25.

le Pere Couplet

155.

Sanfon & Duval environ

146.

Blacu reduit à nostre hypothese du premier meridien environ

150. 5.

166.

150.



Page 47. ligne 28. Longitude de Macao:

Lisex, Longitude de Macao.

133^d 56' 35''
133^d 53' 45''

G

REFLEXIONS DE M. CASSINI
sur la longitude de la coste orientale de la Chine.

LA situation de l'Isle de çummin, qui est à l'extrémité orientale du continent de l'Asie, merite d'estre déterminée avec toute l'exacritude possible, en attendant que l'on ait des observations correspondantes, pour en déterminer plus précisément la longitude.

On peut corriger l'estime du Pere Noël touchant la difference de longitude entre cette Isle & Macao, sur le pied de la difference qui se trouve entre son estime & les observations, dans la difference de longitude entre Macao & Hoai-ngan. On a trouvé par les observations des satellites de Jupiter, que la difference de longitude entre ces deux Villes est de $5^d 6' 15''$, elle estoit selon l'estime du Pere Noël de $5^d 48'$: l'estime excède donc de $42'$, qui sont environ la huitième partie de toute la difference. La difference de longitude entre Macao & l'Isle de çummin, suivant l'estime du Pere Noël est de $8^d 21'$; la huitième partie est de 1^d environ $3'$, dont l'estime seroit excessive à proportion de l'excès de l'estime entre Macao & Hoai-ngan. L'ayant ôtée de la longitude de l'Isle de çummin de $142^d 16' 45''$ trouvée sans tenir compte de la difference de l'estime, restera la longitude de l'Isle de çummin $141^d 13' 45''$, qui est la plus proche du vray que nous puissions établir jusques à present.

Dans la Carte de l'Observatoire, le milieu de l'Isle de çummin est à la longitude de $140^d 24'$, à $50''$ près de cette dernière détermination.

Puisque cette Isle est fréquentée par les Missionnaires, ils auront la commodité d'y faire quelques observations des éclipses des satellites de Jupiter, pour déterminer cette longitude avec plus de subtilité, ce qui est d'une tres-grande importance ; cette Isle estant si proche de la côte la plus orientale de la Chine, qui termine le continent de l'Asie.

Et comme nous avons des observations de ces satellites

faites par des Astronomes envoyez expressement par ordre du Roy à l'Isle de Gorée, qui est près de la pointe du Cap-Vert la plus occidentale de l'Afrique, & de tout le continent de nostre monde, nous aurons la longitude totale du continent que composent l'Asie, l'Europe, & l'Afrique.

On peut considerer le progrès que la Geographie a fait dans l'Asie en ce dernier siecle, de ce que Ptolomée fait monter à 180^d la longitude de la capitale des Sines, au delà de laquelle il met un continent inconnu, au lieu que la coste orientale de la Chine, dont la longitude doit estre plus grande que celle de ce continent, n'a que 141 ou 142^d de longitude prise du mesme terme.

Il ne faut pas croire que toute la partie de l'Asie que Ptolomée appelle Sines, soit celle que nous appellons la Chine. Elle comprend ce qui fait aujourd'huy les Royaumes de Siam & de Camboia, avec quelque partie de l'Isle de Borneo, & de celle de Java, que l'on ne distinguoit pas alors du continent : ce qui paroist de la description mesme de Ptolomée comparée avec les cartes modernes.

Premierement Ptolomée donne aux Sines pour confins du costé d'Orient & du Midy une terre inconnüe, au lieu que la Chine connuë aujourd'huy est terminée de ces deux costez par l'Ocean.

Secondement, il donne aux Sines pour confins du costé d'Occident, les Indes au delà du Gange, qui sont les pais qui confinent avec la partie occidentale du Royaume de Siam.

Troisièmement, Ptolomée donne aux Sines un grand Golphe qui monte jusqu'à 16^d de latitude boreale, & est renfermé entre une grande Peninsule occidentale, qui se termine à la Peninsule d'or (*aurca Chersonesus*) a 8^d de latitude australe, & a une terre orientale estimée continent, qui avance au delà de l'équinoxial jusqu'à 8^d & demy de latitude australe. Si nous considerons les terres qui se rencontrent à peu près sous ces degrez de latitude, nous trouverons que ce grand Golphe ne peut estre autre chose que le Golphe de Siam, qui à l'embouchure du Fleuve du Menan

à 13^d de latitude boreale; que la grande Peninsule occidentale ne scauroit estre que celle de Malaca jointe à l'Isle de Sumatra, dont on ne connoissoit pas alors la separation totale du continent; le détroit qui est entre Malaca & Sumatra estant estimé un golphe appellé *Ferinus*, auquel Ptolomée attribué la latitude septentrionale de 2^d, comme celle de Malaca: ce qui ne doit pas paroistre étrange, puisque mesme dans ce siecle on a supposé continent diverses Isles dont on a depuis trouvé la separation, comme sont la terre du Feu, la Californie, le Coray, & plusieurs autres.

Il n'y a point d'autres terres qui ayent les longitudes australes, que Ptolomée attribué aux Villes orientales des Sines, que les Isles de Borneo & de Java, & les autres adjacentes qui devoient passer alors pour une partie du continent oriental, où estoient entr'autres la Ville capitale des Sines que Ptolomée met à 3^d de latitude australe, & à 180^d de longitude. On ne connoissoit donc pas les détroits qui sont entre ces Isles, mais on supposoit qu'elles ne faisoient qu'un continent. Il ne s'ensuit pas que tous ces détroits se soient ouverts par la force de la mer, comme les Poëtes ont dit du détroit de Sicile, & du détroit de Gibraltar.

Il est plus vray-semblable que les Anciens n'ont eü qu'une connoissance tres-confuse de ces pais, qu'ils appelloient les Sines, par la relation de quelques voyages faits tant par terre que par mer. Par ces voyages on ne pouvoit avoir rien de plus asuré que la longueur des chemins, & peut-estre la longueur des plus grands jours de l'année en differens lieux, que Ptolomée met à la teste de ses Tables, & d'où il tire les latitudes qui sont les principaux fondemens de ses descriptions. Il est évident qu'il ne faut pas s'arrester aux longitudes que Ptolomée donne à ces lieux-là, puisqu'il s'y trouve un excés de plus de 45^d, n'y ayant point de terres aux latitudes que Ptolomée attribué aux villes meridionales des Sines dont la longitude surpasse 135^d. Neanmoins on ne scauroit assez louer Ptolomée, qui par la seule consideration des détours des voyages abregea de 45^d la longitude que Marin de Tyr Geographe le plus excellent de tous ceux

qui l'avoient precedé, avoit fait monter à 225^d; & ne tomba pas dans l'absurdité de Strabon qui faisoit les Indes comme Antipodes à l'Espagne. On ne s'étonnera pas qu'on y trouve presentement une si grande difference dans les longitudes, si l'on considere que ces longitudes n'estoient tirées que de l'estime de la longueur du chemin que l'on faisoit d'un lieu à l'autre, d'où l'on ne retranchoit pas toujours ce qui est augmenté par les détours & par l'irregularité des vents: ce que Ptolomée fit avec plus de circonspection que n'avoit fait Marin de Tyr.

On ne voit pas que ni l'un ni l'autre ait eû des memoires plus distincts de ce qui est au-delà de la Peninsule d'or, que ce qu'Alexandre avoit laissé par écrit des navigations qu'on a fait au-delà, qui ne déterminent rien qui puisse servir à une description Geographique. Tout le continent qui comprend l'Europe, l'Asie & l'Afrique se trouvant par les observations modernes avoir un quart moins d'étenduë d'occident en orient que les anciens Geographes ne supposoient. Il reste entre l'Asie & l'Amerique une partie inconnuë opposée à l'Europe dans la mesme Zone, dont les Peres Jesuites qui ont esté envoyez en qualité de Mathematiciens du Roy en Orient par terre & par mer, pourront un jour nous en donner des nouvelles.



OBSERVATIONS DE LA HAUTEUR
du Pole en plusieurs villes de la Chine,
par le Pere Noël.

J'ay observé les hauteurs meridiennes du Soleil avec le quart du cercle, dont j'ay déjà parlé, c'est pourquoy, dans les calculs que l'on fera de la hauteur du pole, il faudra avoir égard aux quatre ou cinq minutes qu'il donnoit de trop.

Observations

A Macao.

Hauteur du pole septentrional 22^d 12' 0"

La ville de Macao est dans une petite peninsule à la pointe meridionale de l'Isle Hiamxam, appelée par les Portugais Hamsam, qui peut avoir huit lieues horaires de diametre. La petite ville de Hiamxam est à la pointe boreale de l'Isle, elle est habitée par les Chinois aussi-bien que le reste de l'Isle, à la réserve de la Peninsule de Macao.

Dans les observations de l'année 1688, j'avois conclu des éléments du Pere Thomas.

La hauteur du pole à Macao au College de la Compagnie de Jesus	22 ^d 12' 14"
le Pere Martini	22. 19.
le Pere Riccioli	22. 13.
M. de la Hire	22. 13.
Dudlé & Janson	22. 40.
le Pere Jules d'Alembert	22. 13.
le Pere Ureman	22. 15.
le Pere de Rhodes dans la Carte de sa Relation	22. 50.

Le Pere Martini dans la Carte de la Province de Canton de son *Atlas Sinicus*, met deux Isles, dont il appelle l'une Macao, & l'autre Hiamxam.

A Xaokim.

En l'année 1687, le 28 Octobre, hauteur meridienne du centre du Soleil	53 ^d 50' 0"
donc hauteur du pole de	22. 58. 52.
en corrigeant l'instrument	23. 3.

Hauteur meridienne corrigée	53. 44. 6.
déclinaison du Soleil australe	13. 12. 12.
hauteur de l'équateur	66. 56. 18.
hauteur du pole	23. 3. 42.
le Pere Michel Boym, Polonois, cité par le Pere Riccioli dans sa Geographie reformée	23.

A Xaochen.

En l'année 1687, le 13 Novembre,

Physiques & Mathematiques.

hauteur meridienne du centre du Soleil	47 ^d 7'	55
donc hauteur du pole de	24. 50.	20.
en corrigeant l'instrument	24. 55.	
Hauteur meridienne corrigée	47. 0.	55.
déclinaison du Soleil	18. 4.	31.
hauteur de l'équateur	65. 5.	26.
hauteur du pole	24. 54.	34.
le Pere Martini	24. 42.	
le Pere Boym	25. 30.	

A Nan-hium.

En l'année 1687, le 21 Novembre,

hauteur meridienne du centre du Soleil	45.	2.
pas tout-à-fait certaine, à cause d'un petit		
brouillard, donc hauteur du pole de	25. 11.	3.
en corrigeant l'instrument	25. 15.	
Hauteur meridienne corrigée	44. 55.	51.
déclinaison du Soleil	20. 0.	55.
hauteur de l'équateur	64. 56.	46.
hauteur du pole	25. 3.	14.
le Pere Martini	25. 32.	
le Pere Boym	26.	

Je ne sçay à quoy attribuer la difference que je trouve entre la conclusion du Pere Noël, & la mienne, qui est de 11', si ce n'est que l'on ait écrit par mégarde, hauteur du centre, au lieu du bord supérieur; en ce cas-là la latitude de Nan-hium seroit de

	25. 19.	34.
--	---------	-----

ce qui s'accorde mieux avec la distance de Xao-chou.

A Nan-ngan.

En l'année 1687, le 25 Novembre,

hauteur meridienne du centre du Soleil	43. 49.
donc hauteur du pole de	25. 23. 14.
en corrigeant l'instrument	25. 30.
Hauteur meridienne corrigée	43. 42. 49.
déclinaison du Soleil	20. 50. 31.
hauteur de l'équateur	64. 33. 20.
hauteur du pole	25. 26. 40.

A Cancheu.

Le 1 Decembre 1687
 hauteur meridienne du bord superieur du
 Soleil

42^d 35' 0"

Donc hauteur du pole

25. 47. 37.

Hauteur meridienne corrigée
 demidiametre apparent du Soleil

42. 28. 46.

16. 20.

hauteur corrigée du centre

42. 12. 26.

declinaison du Soleil

21. 53. 22.

hauteur de l'équateur

64. 5. 48.

hauteur du pole

25. 54. 12.

La mesme le 2 Decembre 1687
 hauteur meridienne du bord superieur du
 Soleil

42. 35.

Donc hauteur du pole

25. 48. 23.

en corrigeant l'instrument

25. 53.

Hauteur meridienne corrigée
 demidiametre apparent du Soleil

42. 18. 46.

16. 20.

hauteur corrigée du centre

42. 2. 26.

declinaison du Soleil

21. 58. 2.

hauteur de l'équateur

64. 0. 28.

hauteur du pole

25. 59. 32.

hauteur moyenne

25. 56. 52.

le Pere Martini

26. 10.

le Pere Boym

25. 20.

A Nancham.

Le 18 Decembre 1687
 hauteur meridienne du centre du Soleil
 Donc hauteur du pole

37. 56.

28. 35. 52.

Hauteur meridienne corrigée
 declinaison du Soleil

37. 49. 35.

23. 26. 40.

hauteur de l'équateur

61. 16. 15.

hauteur du pole

28. 43. 45.

La mesme le 19 Decembre
 hauteur meridienne du centre du Soleil
 Donc hauteur du pole

37. 55. 30.

28. 36. 21.

hauteur

Physiques & Mathematiques.

57

Hauteur meridienne corrigée	37 ^d 48'	35.
déclinaison du Soleil	23. 28.	
hauteur de l'équateur	61. 16.	35.
hauteur du pole	28. 43.	25.

Là-mesme & le mesme jour, hauteur du bord superieur du Soleil	38. 12.	
donc hauteur du pole	28. 35.	38.
en corrigeant l'instrument	28. 40.	

Hauteur du bord superieur corrigée, tant pour l'instrument, que pour les refractions	38. 5.	25.
demi diametre apparent du Soleil	16. 22.	
hauteur du centre corrigée	37. 49.	13.
déclinaison du Soleil	23. 28.	
hauteur de l'équateur	61. 17.	13.
hauteur du pole	28. 42.	47.
par la premiere observation, hauteur du pole	28. 43.	45.
par la seconde	28. 43.	45.
par la troisieme	28. 42.	47.
moyenne hauteur	28. 43.	6.
le Pere Martini	29. 13.	

A Nankam.

Le 7 Janvier 1688, estant à mesme lati- tude que la Ville,		
hauteur meridienne du centre du Soleil	38. 13.	
donc hauteur du pole	29. 18.	52.
en corrigeant l'instrument	29. 23.	

Hauteur meridienne corrigée	38. 8.	35.
déclinaison du Soleil	22. 24.	12.
hauteur de l'équateur	60. 32.	57.
hauteur du pole	29. 27.	3.
le Pere Martini	30. 2.	

le Pere Thomas dans les observations de 1688, met la hauteur sur le bord du Lac proche les mu- railles de Nankam du costé du midy	29. 30.	25.
---	---------	-----

A Nankjm.

Le 26 Janvier 1688,		
hauteur du bord superieur du soleil	39. 31.	
	H	

Observations

donc hauteur du pole	31 ^d	58'	13 ^{''}
en corrigeant l'instrument	32.	3.	
Hauteur corrigée du bord superieur	39.	24.	41.
demi diametre apparent du Soleil	16.	19.	
hauteur corrigée du centre	39.	8.	22.
déclinaison	18.	43.	53.
hauteur de l'équateur	57.	52.	15.
hauteur du pole	32.	7.	45.
le Pere Thomas au College de la Compagnie	31.	59.	

A Chamxo.

Le premier de Fevrier 1688,			
hauteur meridienne du centre du Soleil	41.	15.	30.
donc hauteur du pole	31.	34.	56.
en corrigeant l'instrument	31.	40.	
Hauteur corrigée	41.	9.	14.
déclinaison du Soleil	17.	6.	54.
hauteur de l'équateur	58.	16.	8.
hauteur du pole	31.	43.	52.
le Pere Martini	32.	13.	
le Pere Boym	31.		

A Xambay.

Le premier Avril 1688,			
hauteur meridienne du centre du Soleil	63.	42.	
donc hauteur du pole	31.	11.	28.
en corrigeant l'instrument	31.	15.	
Hauteur meridienne corrigée	65.	36.	24.
déclinaison du Soleil	4.	53.	9.
hauteur de l'équateur	58.	43.	45.
hauteur du pole	31.	16.	45.
le Pere Martini	31.	32.	
le Pere Boym	31.		

A Namcheu.

Le 27 May 1689,			
hauteur meridienne du centre du Soleil	81.	13.	
donc hauteur du pole	30.	11.	30.

Physiques & Mathematiques.

Hauteur meridienne corrigée	81 ^d	7'	0"	39
déclinaison du Soleil	21.	27.	4.	
hauteur de l'équateur	59.	40.	45.	
hauteur du pole	30.	19.	15.	

A Hamcheu.

Le 31 May 1689,				
hauteur meridienne du centre du Soleil	81.	51.		
donc hauteur du pole	30.	10.	34.	
en corrigeant l'instrument	30.	15.		

Hauteur corrigée	81.	45.	50.
déclinaison du Soleil	22.	1.	55.
hauteur de l'équateur	59.	43.	55.
hauteur du pole	30.	16.	5.
hauteur moyenne	30.	17.	40.
le Pere Martini	30.	27.	

A Sucheu.

Le 15 Juin 1689,			
hauteur meridienne du centre du Soleil	82.	9.	
donc hauteur du pole	31.	13.	45.
en corrigeant l'instrument	31.	18.	

Hauteur meridienne corrigée	82.	3.	49.
déclinaison du Soleil	23.	22.	37.
hauteur de l'équateur	59.	41.	12.
hauteur du pole	31.	18.	48.
le Pere Martini	31.	52.	

A Yamcheu.

Le 22 Juin 1689,			
hauteur meridienne du centre du Soleil	81.	9.	
donc hauteur du pole	32.	20.	

Hauteur meridienne corrigée	81.	3.	49.
déclinaison du Soleil	23.	28.	42.
hauteur de l'équateur	57.	35.	7.
hauteur du pole	32.	24.	53.
le Pere Martini	33.	6.	

H ij

Observations

A Hoai-ngan.

Le 2 Aoust 1689,			
hauteur meridienne du centre du Soleil	74 ^d	15'	0 ⁿ
donc hauteur du pole	33.	27.	
Hauteur meridienne corrigée	74.	9.	39.
déclinaison du Soleil	17.	40.	41.
hauteur de l'équateur	56.	28.	58.
hauteur du pole	33.	31.	2.

A Hoai-ngan.

Le 21 Mars 1690,			
hauteur meridienne du centre du Soleil	56.	56.	30.
donc hauteur du pole	33.	27.	15.
Hauteur meridienne corrigée	56.	50.	44.
déclinaison du Soleil		25.	28.
hauteur de l'équateur	56.	25.	16.
hauteur du pole	33.	34.	44.

Dans la mesme ville de Hoai-ngan, le			
jour suivant 22 Mars 1690,			
hauteur meridienne du centre du Soleil	57.	20.	
donc hauteur du pole	33.	27.	45.
Hauteur meridienne corrigée	57.	14.	14.
déclinaison du Soleil		49.	7.
hauteur de l'équateur	56.	25.	7.
hauteur du pole	33.	34.	53.

A Hoai-ngan.

Le 24 Avril 1690,			
hauteur meridienne du centre du Soleil	60.	31.	
donc hauteur du pole	33.	27.	48.
en corrigeant l'instrument	33.	31.	30.
Hauteur meridienne corrigée	69.	25.	33.
déclinaison du Soleil	13.		24.
hauteur de l'équateur	56.	25.	9.
hauteur du pole	33.	34.	51.

Dans la mesme Ville le 2 May 1690,

Physiques & Mathematiques.

hauteur du centre du Soleil	72 ^d	0'	61 ^o
donc hauteur du pole	33.	29.	22.
en corrigeant l'instrument	33.	32.	
Hauteur meridienne corrigée	71.	54.	36.
déclinaison du Soleil	15.	30.	27.
hauteur de l'équateur	56.	24.	9.
hauteur du pole	33.	35.	51.
hauteur du pole moyenne à Hoai-ngan	33.	34.	40.
le Pere Martini	34.	17.	

A Siüchen.

Le 14 de Juin 1690,			
hauteur meridienne du centre du Soleil	79.	10.	
donc hauteur du pole	34.	9.	15.
Hauteur meridienne corrigée	79.	4.	46.
déclinaison du Soleil	23.	19.	27.
hauteur de l'équateur	55.	45.	19.
hauteur du pole	34.	14.	41.

A Siüchen.

Le 20 Juin la mesme année,			
hauteur meridienne du centre du Soleil	79.	20.	
donc la hauteur du pole	34.	9.	
Hauteur meridienne corrigée	79.	14.	46.
déclinaison du Soleil	23.	29.	6.
hauteur de l'équateur	55.	45.	40.
hauteur du pole	34.	14.	20.
le milieu entre les deux observations	34.	14.	30.
le Pere Martini	35.	2.	

Je n'ay pû observer la latitude & la longitude de toutes les Villes & de tous les Bourgs de la Chine par où j'ay passé; mais pour donner une idée de leur position moins imparfaite que l'ordinaire, j'ay supposé la longitude de Macao, & la latitude observée de quelques Villes, & j'ay conclu de proche en proche la longitude & la latitude des autres par la quantité du che-

H iij

min de l'une à l'autre, me servant pour déterminer l'air de vent auquel l'une estoit située à l'égard de l'autre, d'une boussole, qui à Macao m'a paru décliner au Nord-Ouest d'un peu plus d'un degré, & un peu moins, & quelquefois mesme point du tout en quelques endroits de la Chine. Je n'ay cependant pas observé la variation assez exactement pour en répondre. J'ay marqué une minute, quand les secondes ont passé 30. C'est de cette maniere que la latitude observée de Xaokim estant de
 La distance de Xaokim à Canton par le plus court chemin de 11 lieuës horaires, dont 22 font un degré, & Xaokim estant au Ouest Sud Ouest de Canton, où tout au plus l'air de vent faisant un angle de 65 avec le meridien, j'ay conclu la latitude de Canton de

31^d 3' 0''23^d 15 ou 16'

Au regard des stades des Chinois, qu'ils appellent lis, & dont je me suis servi pour marquer les distances, il semble qu'elles sont différentes en différentes Provinces; car ayant mesuré le temps avec une montre fort juste, sur le chemin de Nan-hium à Nan-ngan, j'ay trouvé, toute compensation faite, que quinze lis répondoient à une heure de chemin, & rarement seize. Et sur le chemin de Nankim au bourg de Tan-yan, que douze lis répondoient à une heure de chemin; ce qui est le plus ordinaire dans toute la Chine. C'est pourquoy j'ay crû qu'on pouvoit donner douze lis Chinois à une lieuë de Flandre; cela s'accorde avec ce que dit le Pere Verbieft dans sa Cosmographie Chinoise, qu'un degré de latitude sur la terre est de deux cens cinquante lis.

Il en est des lis Chinois, comme de nos lieuës Françoises, qui ne sont pas de la mesme grandeur par tout. On les réduit d'ordinaire à trois especes, sçavoir la lieuë de Paris de 2000 toises; la lieuë marine de 2852 toises; & la lieuë commune de 2282 toises du Châtelet de Pa-

ris. Puis donc que deux cens cinquante lis Chinois font un degré de latitude, & que suivant les observations de l'Academie, le degré est de 57060 toises, il est évident que chaque lis est de 208 toises & $\frac{2}{3}$ de toises, & que par conséquent la lieuë mediocre Françoisë est d'environ dix lis Chinois.

Xaokim est sur la riviere à 12 lieuës de Canton, de celles dont 22 font un degré au Oueft Sud Oueft, ou du moins à l'air de vent qui fait un angle de 65^d avec le meridien, comme je l'ay souvent reconnu par la boussole sur la route, d'où j'ay conclu la latitude de Canton.

23^d 15 ou 16

Je trouve par le calcul suivant les éléments du Pere Noël, la difference de latitude entre Xaokim & Canton

12. 40.

or la latitude corrigée de Xaokim est

23. 3. 42.

donc latitude de Canton

23. 16. 22.

toutes les anciennes Cartes de la Chine placent Xaochim plus au septentrion que Canton, & le Pere Martini met Xaokim à

23. 30.

Canton à

23. 15.

Riccioli donne à la mesme ville de Canton

23. 30.

le Pere Couplet

24.

Dudlé

23. 30.

le Pere Thomas dans les observations de 1688 mettoit la latitude de Canton à 500 pas de la riviere vers le Septentrion

23. 57. 7.

Je ne sçay à quoy attribuer cette grande difference, car le Pere Thomas marque le 23^e d'Aoust 1685,

hauteur meridienne du Soleil

77. 23. 43.

déclinaison

11. 21. 50.

d'où résulte la hauteur de l'équateur

66. 1. 53.

hauteur du pole

23. 58. 7.

Il est vray que la déclinaison prise exactement n'est que

11. 18. 58.

Mais cela n'ôteroit de la hauteur du pole que deux minutes cinquante-deux secondes.

Un peu au dessus de Canton à l'Occident, il entre dans la grande riviere une petite riviere par laquelle on monte à

Pequin : cette riviere court environ 35 lieues Françoises par des plaines entrecoupées de canaux, jusqu'à la petite ville de Sinyven. Elle passe ensuite entre des rochers & des montagnes qui s'étendent jusques à Nan-hium & Nan-ngan, & même au delà. On va par cette riviere à Xancheu, qui est sur le conflant d'une autre petite riviere à 840 lis de Canton ; les Ecclesiastiques François y ont une Eglise depuis deux ans.

De Xaocheu à Nam-hium il y a par la riviere 260 lis, c'est la seconde ville de la Province de Canton, elle est située au conflant de deux rivieres, dont la source n'est pas éloignée, à 260 lis de Xaocheu. Les Peres Augustins y ont une Eglise se depuis 5 ans. On quitte la riviere à Nan-hium pour en aller reprendre une autre à Nan-ngan, qui porte bateaux dès sa source : on y va par une chaussée qui aboutit à un defilé, où il y a une porte & un corps de garde ; on descend ensuite à Nan-ngan par un chemin fort escarpé.

Nan-ngan est éloigné de Nam-hium de 120 lis : il y a depuis quelques mois un Missionnaire de l'Ordre de S. François.

Cancheu est la seconde Ville de la Province de Kiamfi, située au conflant de deux rivieres navigables, à 400 lis de Nan-ngan par la riviere qui a beaucoup de détours. Il y a dans cette Ville un puis qui se remplit & se seiche deux fois en 24 heures.

De Cancheu à Nancham la riviere est fort grosse, elle passe d'abord par un pais plein de montagnes, & ensuite par des plaines où estant grossie par le concours de plusieurs rivieres, & se divisant en plusieurs bras elle forme plusieurs isles en approchant de Nancham qu'elle entoure presque tout-à-fait.

Nancham est Capitale de la Province de Kiamfi, à 450 lis de Cancheu, par la riviere, & a 100 lis du Lac Poyan. Le Pere Martini dit qu'elle est à la source du Lac Poyan.

Ce Lac qui a bien 300 lis de tour, & 100 lis de longueur, est formé par le concours de plusieurs rivieres ; & parce qu'il y avoit long-temps qu'il n'avoit plu, il nous pa-
rut

rut un marais entrecoupé de plusieurs canaux. Le Pere Martini dit que ce Lac a 40 lis de largeur, & que les Chinois luy en donnent 300 de longueur.

Nous vîmes le 30 Decembre toutes les montagnes couvertes de neige, quoique nous ne fussions qu'à 28^d 30. de latitude.

Nankam est à 270 lis de Nancham sur le bord occidental du Lac Poyan, dont les eaux s'écoulent à la petite ville de Honkem.

La ville de Ngankim est éloignée de Nankam de 370. lis.
 j'ay conclu la hauteur du pole de 30^d 25'.
 il faut la corriger. 30. 30.

Nous commençames à ressentir à la veuë de cette Ville, le 12 de Decembre, un froid aussi grand que je l'aye jamais veü en Flandre, avec de la neige, de la glace, &c.

Nankim est sans contredit la plus grande Ville de la Chine, car elle a 80 lis de tour, sans y comprendre les faux-bourgs qui sont bien aussi grands que la Ville; elle est éloignée de Ngankim de 650 lis, & sur un grand canal qui va se rendre dans le Kiam, & qui forme avec cette riviere une Isle, où la Ville est située à la droite de la riviere dont elle est un peu éloignée.

De Nankim à la mer le Fleuve Kiam s'appelle *Tam çu Kiam*, c'est à dire Fleuve fils de la mer.

Depuis Nankim jusques à la petite ville de Tanyam il y a par terre 190 lis, de Tanyam à Chamcheu 90 lis par eau, de Chamcheu à Chamxo 210 lis.

Chamxo n'est qu'à 40 lis de la mer, Xamhay est à l'embouchure d'une riviere qui se décharge dans la mer orientale à 240 lis de Chamxo. L'Isle de çummin est à 60 lis de Chamxo à l'emboucheure du Fleuve *Tam çu Kiam*, elle a environ 200 lis en longueur, & 20. 30. 40. 50. en largeur, il n'y a qu'une bourgade, le reste n'est qu'un espede de vilage continuel.

Hamcheu est la Capitale de la Province de Chekiam, située dans une pleine à une petite lieuë du Fleuve *çum Tam Kiam*, qui en cet endroit a près de cinq quarts de lieuë de large.

A l'Occident de la Ville, proche les murailles, il y a un Lac de quatre lieuës de tour environné de montagnes. Au Septentrion il y a un grand Canal qui n'a point de communication avec la grande riviere. Le corps du Pere Martini est enterré à une lieuë de cette Ville-là. Presque toute la foye de la Chine se fait dans ce país entre Xamhay, Hamcheu, & Sucheu.

Sucheu à 230 lis de Xamhay, est une des belles Villes de la Chine, qui a comme Hamcheu 40 lis de tour, sans y comprendre les fauxbourgs, elle est entrecoupée de canaux comme Venise. A 6 ou 7 lis delà, il y a entre le Midy & l'Orient un Lac médiocre & un tres-grand entre le Midy & l'Occident éloigné de 20 lis, on l'appelle *Taihu*, c'est-à-dire, le grand Lac, parce qu'il a 6 ou 700 lis de tour.

Yamcheu est sur un grand Canal qui va du Fleuve Yamçu Kiam à celui de Hoai. Tout le país qui est entre la mer & le canal est de beaucoup plus bas que le canal mesme, & fort sujet aux inondations. A l'Occident du Canal il y a plusieurs Lacs qui communiquent l'un à l'autre, le premier est à 45 lis de Yamcheu auprès du bourg Xoaque, dont le Lac porte le nom, il est large de 15 ou 16 lis; à 180 lis de Yamcheu est le Lac de Coayca proche la petite Ville du mesme nom, il a bien 40 lis de large; le troisieme est à 300 lis de Yamcheu proche Poaim, il s'appelle *Pe ma bu*, c'est-à-dire, Lac du cheval blanc, il a 80 ou 90 lis de large.

Hoai-ngan est dans un lieu marécageux sur un grand Canal qui va se rendre dans le Fleuve Hoai, c'est à dire Fleuve saffranné ou jaune.

T A B L E

DES LONGITUDES, DES LATITUDES

& des distances de quelques Villes de la Chine,

J'ay marqué les petites Villes par +. J'ay compté la distance par lis, & l'on doit toujours la prendre du lieu qui precede immédiatement si l'on ne marque le contraire.

La distance des lieux que donne le Pere Noël dans cette Table n'est point par une ligne droite, mais par le chemin que l'on fait ou par terre ou par mer ou par la riviere. Il est aisé de changer les lis Chinois en lieues communes Françoises, puisque dix de ces lis font une lieue.

Je donne dans cette Table les longitudes & les latitudes telles que les a marquées le Pere Noël. Il faut neantmoins ôter de la longitude de Macao 4^d & environ 33 minutes, suivant ce que j'ay remarqué; & parce que cette longitude est le fondement des autres, il faut ôter à toutes le même nombre de 4^d 33'. De plus cetté correction, donnant la longitude de Hoai-ngan de 139^d environ 48', qui n'est par les observations que de 134^d. Il faut encore ôter à la longitude de chaque Ville, la partie proportionnelle en faisant par une regle de proportion (si la difference de longitude entre Macao & Hoai-ngan de 6^d 15' donne 48' à ôter, la difference entre Macao & un autre Ville combien donnera-t-elle?) A l'orient de Hoai-ngan, il faut retrancher les 48' de toutes les longitudes.

Au regard des latitudes, il faut corriger les observées suivant ce qui a été dit cy-dessus, & pour celles qui ont été conclues par les distances, il y faut faire les corrections par analogie, J'avois fait ces corrections, mais j'ay été obligé de les retrancher, parce que la Table n'auroit pu estre imprimée commodément.

<i>Noms.</i>	<i>Longit.</i>	<i>Latit.</i>	<i>Dist.</i>	<i>Lis.</i>
Macao	138 ^d 30'	22 ^d 12'	o.	o.
Hiamxan †	138. 21.	22. 30.	Par mer.	110.
Canton	138. 15.	23. 15.	Par la riv.	230.
Sanxüi †	137. 53.	23. 9.	Riv.	140.
Xoakim	137. 41.	23. 3.	Riv.	30.
cim-yuen †	138. 18.	23. 50.	Riv.	220.
Im-te †	138. 56.	24. 8.	Riv.	190.
Xaocheu	139. 18.	24. 55.	Riv.	320.
Nan-hium	139. 55.	25. 15.	Riv.	260.
Nan-ngan	140. 4.	25. 30.	Par terre	120.
Nankam †	140. 22.	25. 45.	Riv.	200.
Cancheu	140. 32.	25. 53.	Riv.	200.
Van-ngan †	140. 18.	26. 43.	Riv.	250.
Tai-ho †	140. 24.	26. 59.	Riv.	100.
Kie-ngan	140. 25.	27. 15.	Riv.	110.
Kie-xüi †	140. 35.	27. 22.	Riv.	50.
Hiakiam †	140. 37.	27. 37.	Riv.	80.

I ij

Observations

<i>Noms.</i>	<i>Longit.</i>	<i>Latit.</i>	<i>Diff.</i>	<i>Lis.</i>
Sinkan †	140 ^d 4'8	27 ^d 46'	Riv.	70.
Linkiam	140. 38.	27. 59.	Riv.	90.
Fum-chim †	141. 5.	28. 5.	Riv.	130.
Nancham	141. 9.	28. 40.	Riv.	120.
Nankam	141. 11.	29. 23.	Riv.	280.
Hùkeu †	141. 25.	29. 38.	Riv.	90.
Pumçe †	141. 41.	29. 44.	Riv.	80.
Tumlieu †	142. 6.	30. 0.	Riv.	130.
Ngankim	142. 10.	30. 52.	Riv.	120.
Chicheu	142. 36.	30. 44.	Riv.	140.
Tumlim †	142. 56.	31. 2.	Riv.	120.
Viüc-hu †	143. 27.	31. 20.	Riv.	170.
Nankim	143. 47.	32. 4.	Riv.	180.
Kiu-yum †	144. 6.	31. 57.	Par terre	90.
Tam-yam †	144. 32.	31. 53.	Par terre	100.
Chamcheu	144. 53.	31. 45.	Riv.	90.
Vusie †	145. 14.	31. 33.	Riv.	70.
Chamxo †	145. 47.	31. 40.	Riv.	130.
Sucheu	145. 28.	31. 18.	Riv.	90.
Quenxan †	145. 52.	31. 20.	Riv.	70.
Xamhay †	146. 33.	31. 15.	Riv.	170.
Sumkiam	146. 10.	31. 2.	Riv.	100.
Kia-xen †	145. 43.	30. 49.	Riv.	54.
Kiahim	145. 35.	30. 47.	Riv.	36.
Xe-muen †	145. 20.	30. 35.	Riv.	100.
Hamcheu	144. 59.	30. 15.	Riv.	110.
Le Bourg de			Xamhay	160.
			Nankim	180.
			Tan-yan	90.
l'Isle de çümim †	146. 21.	31. 52.		
Chnkiam	144. 27.	32. 14.		
Quacheu †	144. 23.	32. 18.	Riv.	10.
Yamcheu	144. 22.	32. 25.	Riv.	40.
Caoyeu †	144. 24.	32. 42.	Riv.	180.
Poaim	144. 20.	33. 15.	Riv.	150.
Hoai-ngan.	144. 18.	33. 32.	Riv.	80.
Hüüy †	143. 41.	33. 0.	Par terre	200.

Physiques & Mathematiques. 69

<i>Noms.</i>	<i>Longit.</i>	<i>Latit.</i>	<i>Dist.</i>	<i>Lis.</i>
Sucheu †	143 ^d 41'	33 ^d 13'	Riv.	5.
Uho †	143. 2.	33. 14.	Riv.	180.
çimbo †	144. 6.	33. 35.	de Hai-ngan	60.
Toayuen †	143. 48.	33. 40.	droit chemin	60.
Soçiuen †	143. 32.	33. 53.		100.
Picheu †	143. 16.	34. 7.		80.
Siucheu †	142. 29.	34. 9.		150.

Il faut prononcer tous ces noms de Villes à la Portugaise.

J'ay crû qu'il n'estoit pas à propos de faire une Carte de cette partie de la Chine, jusqu'à ce que nous ayons eû quelques éclaircissemens.

DE LA HAUTEUR DU POLE A PEKIN.

LE Pere de Fontanay dans une lettre dont je n'ay veû que la copie, écrit qu'il a observé la hauteur du pole à Pekin dans la maison de la Compagnie de Jesus de

Mais je crois qu'il faut 59' ou 58', au lieu de 53', car dans la mesme lettre ce Pere ajoute que de Pekin allant droit au Nord, il y a près de dix lieuës jusques à la grande muraille; & qu'ainsi en comptant depuis la pointe meridionale de l'Isle d'Aynan, qui est à 18^d, l'Empire de la Chine aura 22^d 30' de latitude. Or les dix lieuës de Pekin à la grande muraille ne font tout au plus que 30'.

Ainsi la hauteur du pole à la grande muraille au Nord de Pekin seroit environ 40^d 30' 4" desquels si l'on ôte la hauteur du pole à la pointe australe de l'Isle d'Aynan de 18. il restera pour l'étendue de la Chine du midy au septentrion 22. 30. qui valent 562 lieuës communes Françoises.

Pour déterminer donc la hauteur du pole à Pekin, j'ay comparé deux observations faites en mesme temps, l'une à Pekin par le Pere Verbieest, & l'autre à Bologne en Italie par M. Cassini.

En 1668 le 27 de Septembre dans l'Observatoire royal de Pekin,

hauteur du gnomon 8 pieds 4 doigts 9 minutes,
 qui vallent en divisant chaque pied en dix doigts,
 & chaque doigt en dix minutes,
 longueur de l'ombre meridienne 16 pieds 6 doigts
 6 minutes qui vallent
 par consequent distance apparente du bord superieur
 du Soleil au zenith,
 refraction, moins la parallaxe, à ajouter
 donc vraie distance du bord superieur au zenith

A Bologne le mesme jour 27 de Decembre de
 l'année 1668,

hauteur du gnomon 82 pieds du Châtelet de Paris,
 divisée également en

longueur de l'ombre du bord superieur du Soleil
 ajoutez le demi-diametre du trou placé au haut
 du gnomon, par lequel passoit l'image du Soleil
 ombre corrigée

donc distance apparente du bord superieur du Soleil
 au zenith

refraction, moins la parallaxe, à ajouter
 donc vraie distance du bord superieur du Soleil
 au zenith

différence entre les meridiens de Pekin & de Bologne environ

partie proportionnelle de la déclinaison qui convient à la différence de 7 heures

qu'il faut ôter à la vraie distance du bord superieur
 du Soleil au zenith de Pekin de

reste la vraie distance du Soleil au zenith dans
 le parallele de Pekin, & le meridien de Bologne de

mais la distance du Soleil au zenith à Bologne estoit

donc la différence entre la latitude de Pekin & celle de Bologne estoit de

vraie hauteur du pole à Bologne à l'Eglise de S. Petrone, suivant M. Cassini dans les Ephemerides de Malvasia

donc hauteur du pole à l'Observatoire royal de Pekin.

les Peres Trigaut, Bayra, Riccioli, Martini, & M. de la Hire, mettent la hauteur du pole au mi-

849 min.

1666 min.

62^d 59' 48^{''}
2. 3.

63. 1. 51.

100000. p.

241350.

50.

241400.

67^d 29' 54^{''}
2. 24.

67. 32. 18.

7^h 0' 0^{''}

57.

63^d 1. 51.

63. 0' 54.

67. 32. 18.

4. 31. 24.

44. 29. 5.

32. 57. 45.

lieu de la Ville, qui a au moins trois minutes de degré d'étendue du midy au septentrion de les anciens Geographes mettent cette Ville beau- coup plus au septentrion	40 ^d 0' 0"
Antoine Herrera dans son nouveau Monde	48.
Janson dans la Carte de la Chine.	48. 49.
Dudlé.	41. 58.

D E L A T A R T A R I E ,
frontiere de la Chine.

Nous avons appris par les lettres du Pere Thomas écrites de Pekin le 8. de Septembre 1689, que les Ambassadeurs de l'Empereur de la Chine partirent de Pekin le 30. de May de l'année 1688, pour aller à Seringa traiter de la Paix avec les Ambassadeurs des Czars de Moscovie, & que deux Jesuites, un Portugais nommé le P. Pereira, & l'autre François nommé le P. Gerbillon, accompagnoient les Plenipotentiaires Chinois par ordre de l'Empereur.

Que ces Peres avoient écrit de la ville de Siüen à la sortie de la grande muraille de la Chine, de Kokotan ville de la Tartarie occidentale, éloignée de Pekin d'environ 120 lieuës horaires, & des campagnes du Royaume de Kalca environ à 300 lieuës de Pekin, qu'ils avoient beaucoup souffert dans les deserts de Xamo, & qu'ils auroient de la peine à continuer leur voyage à cause de la guerre qui estoit entre deux Princes Tartares Eruth & Halla. En effet ils furent enfin obligez de retourner sur leurs pas, & ils arrivent à Pequim au mois d'Octobre de la mesme année 1688.

La ville de Seringa appartient aux Moscovites; elle est, à ce que dit le Pere Thomas, au Nord-Ouest de Pekin, d'où elle est éloignée de 400 lieuës horaires, 22 desquelles vallent un degré d'un grand cercle de la terre. Cela supposé, & la latitude de

Pekin de	40 ^d 0' 0"
& la longitude à peu près de	138.
on peut conclure la latitude de Seringa	52. 49.
sa longitude	129. 47.
la latitude de Kokotan ville de Tartarie environ	43. 51.
sa longitude	135. 2.

Le Pere Thomas dit dans une autre lettre que les Moscovites qui souhaitoient la Paix, avoient proposé aux Chinois un lieu plus commode pour les conferences, sçavoir la ville de Nipchen à 260 lieuës horaires de Pekin, & presque sous le mesme meridien. Que les Plenipotentiaires Chinois estoient partis de Pekin le 13. Juin 1689, les deux

Jesuites qui avoient esté du premier voyage les accompagnant encore dans celuy-cy. Que ces Peres avoient écrit de Nipcheu le 19. d'Aoust, & que leurs lettres estoient arrivées à Pekin le 25. Qu'ils mandoient que les Ambassadeurs Moscovites y estoient arrivez ce mesme jour-là, que Nipcheu appartenoit aux Moscovites, qu'il n'estoit pas éloigné de la ville de Jacca, qui estoit en partie le sujet de la guerre entre les Chinois & les Moscovites.

Que Nipchu estoit à

de latitude septentrionale, presque sous le mesme meridien de Pekin, un peu plus à l'Orient. Que cette Ville avoit à sa gauche une grande riviere qui va se rendre dans l'Ocean oriental. Qu'il estoit venu par ce Fleuve jusques auprès de Nipchu 90 gros vaisseaux de guerre Chinois, avec beaucoup d'artillerie & de troupes pour la seureté des Ambassadeurs, & que ces vaisseaux estoient partis d'Ula.

Nous avons appris par les lettres du Pere Verbiest écrites de Pekin en 1683, que Ula la plus belle ville de la Tartarie orientale, & autrefois le siege de l'Empire des Tartares, est à de latitude septentrionale, puis qu'elle est à l'Orient d'esté de Pekin, sur la riviere que les Tartares appellent Songoro, & les Chinois Sum-hoa, qui prend sa source du Mont Champé. Que Kirin, autre ville considerable de la Tartarie, est à 32 milles au dessus de Ula sur la mesme riviere. Qu'on fait en cette Ville-là des barques d'une maniere particuliere, dont les habitans entretiennent toujours un grand nombre pour repousser les Moscovites qui viennent souvent sur cette riviere leur disputer la pesche des perles. Que Nicrita, qui est une place assez considerable de la Tartarie, est 700 lis ou 70 lieues de Ula en descendant; qu'on s'embarque à Nicrita sur le grand Fleuve Helum, dans lequel se décharge le Songoro, & que suivant toujours le courant de l'eau, & allant à l'Orient d'esté, ou un peu plus au septentrion, on arrive en quarante jours de chemin à la mer d'Orient.

En supposant que Ula est à l'Orient d'esté de Pekin à 44^d 20' de latitude, sa longitude seroit, suivant les hypotheses precedentes, de supposé la distance de Pekin à Nipchu de 260 lieues horaires, à 22 au degré, la latitude de & le reste comme cy-dessus. La longitude de Nipcheu sera presque la mesme que celle de Pekin, c'est à dire de

& de plus la longitude de Moscou estant environ de

& la latitude de

la distance de Moscou à Nipchu sera d'environ 2050 lieues communes.

51^d 45'

44^d 20'

139^d 23' 0"

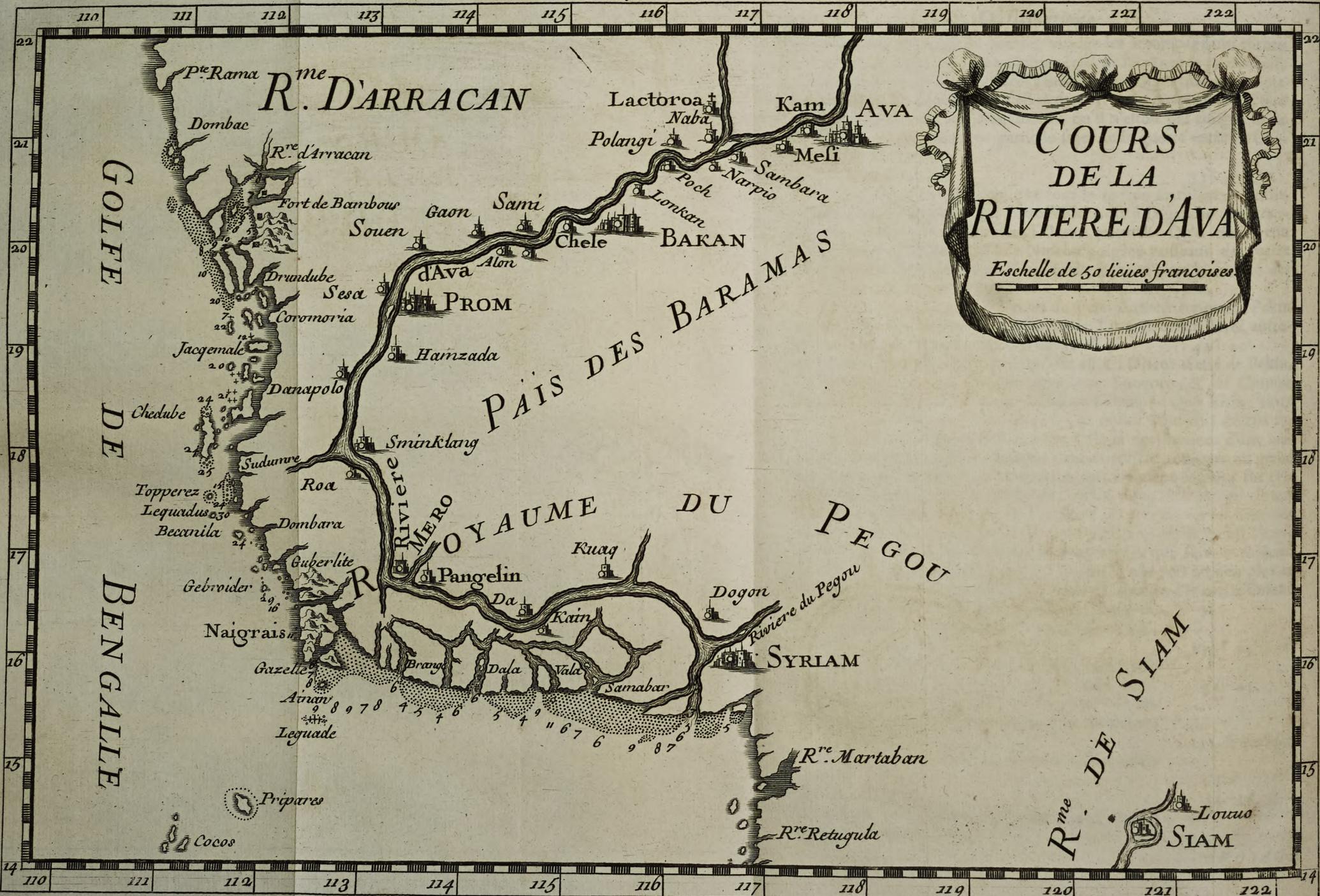
51. 45.

138. & quelq. m.

62.

55. 18.

VOYAGE



Occident

Orient

VOYAGE DU PERE DUCHATZ
à Syriam & à Ava.

LE Pere d'Espagnac ayant esté fait captif dans la derniere révolution de Siam, & mené à Ava, le Pere Duchatz partit de la rade de San Tomé le 17 d'Avril de l'année 1689, pour aller le délivrer, s'il estoit possible, & travailler ensuite tous deux ensemble à la vigne du Seigneur dans ce país infidelle.

J'ay tiré de tout ce que l'on a écrit de leur voyage, ce qui m'a paru utile à la Geographic.

Syriam est une Ville du Royaume de Pegou, aussi grande que Mets; le Pere Duchatz écrit qu'il y a observé la hauteur

du pole de

16^d

mais il ne marque point de quelle maniere il a fait ses observations.

Il met dans une petite Carte de son voyage, la longitude de Syriam de

125^d 40'

Je ne sçay sur quel fondement, mais supposé la longitude de Poudicheri de 100^d 30', & la largeur du golfe de Bengalle en cet endroit d'environ 16^d 30', la longitude de Syriam ne peut estre que d'environ

117^d

De Syriam à Ava il y a près de 300 lieuës par la riviere, le long de laquelle les Villages qui valent souvent mieux que nos Bourgs, ne sont éloignez les uns des autres que d'une demi-lieuë. On navige sur cette riviere dans des balons qui sont aussi longs & aussi larges que nos plus grands vaisseaux, quoyque dans leur construction il n'y ait ny clous ny chevilles: ils n'ont qu'une voile, mais plus haute & plus large que celles de nos grands navires.

Prom est a moitié chemin entre Syriam & Ava: il est aussi grand que Syriam.

Bakan est grand comme Dijon, & fort bien bâti, la riviere en cet endroit a dans l'espace de dix lieuës la vertu de petrifier le bois. Le Pere du Duchatz dit qu'il y vit de gros arbres petrifiez jusqu'à fleur d'eau, dont le reste estoit encore de bois sec; & il ajoute que ce bois petrifié est aussi dur que la pierre à fusil.

Ava Capitale du Royaume, de mesme nom, est aussi grand que Rheims: les maisons y sont hautes, bâties de bois, & les ruës tirées au cordeau avec des arbres plantez des deux côtez.

Le Palais est doré dehors & dedans au milieu d'une enceinte de murailles de briques, dont les quatre côtez paroissent égaux; un des côtez n'a pas moins de 800 pas.

K

Le Pere Duchatz dit qu'il a observé la hauteur du pole à Ava de 21^d

mais il ne marque point de quelle maniere il l'a observée.

Le Royaume d'Ava est deux fois grand comme la France & aussi peuplé : les loix y sont les mesmes qu'au Japon, mais les Baramas n'ont ny la generosité ny la politeffe des Japonnois, ils sont neantmoins fort doux & fort humains.

Ce Pere ajoûte que les Geographes ordinaires défigurent tellement ce païs, qu'il ne le reconnoist point dans leurs Cartes. J'ay fait graver la Carte, qu'il a tracée le moins mal qu'il luy a esté possible, du cours de la riviere ; j'ay esté obligé de la donner telle que je l'ay receüe ; n'ayant aucuns memoires sur lesquels je pusse l'examiner : j'ay seulement ajoûté les côtes, marquant les longitudes suivant ce que j'ay dit cy-devant. Il ne faut pas croire qu'un seul voyage suffise pour en avoir une idée parfaite, mais cette ébauche aidera à examiner ce qui nous viendra dans la suite. Il est aisé de voir par la position d'Ava, que cette Ville n'est pas fort éloignée de la Chine ; & une petite Relation que le Pere Bouvet envoya de Siam en 1687, servira à faire connoître que la route n'est pas impraticable.

VOYAGE DE LA PROVINCE

de Junnam à la ville d'Ava, fait par vingt ou trente mille Chinois, qui fuyoiēt le Tartare il y a environ 35 ans, suivant la Relation que nous en ont fait quatre Chinois qui estoient de ce nombre.

Nous partismes de la ville de Junnam, & après dix-huit jours de marche, nous entraismes dans le territoire de Juncham.

De Juncham à Tienniotheou, nous mismes quatre jours ; de Tienniotheou au dernier village qui est sur les confins de la Chine, où il y a une douane & une garnison, nous fismes cinq journées d'un chemin tres-fascheux, au travers des bois qui sont pleins de tygres ; mais où on ne trouve point d'elephants.

Là nous nous embarquasmes sur une riviere plus large & plus rapide que celle de Siam. En vingt jours, suivant le cours de la riviere, nous arrivasmes à la ville d'Ava. Les quatre

Caracteres des lettres
des peuples de Bengale

Chiffres
de Bengale

Caracteres des lettres
des peuples de Baramas

A ঞ. য. ঞ. ত্রৈ a.

1 ০

A ৬৭.

B ঞ. ঞ. deux b.

2 ১

B ৩. ৩. deux b.

C ঞ.

3 ২

C ৩. ৩. deux c

D ঞ. ঞ. ঞ. ঞ. quatre d.

4 ৪

D ৬. ৭. ৮. ৯. ১০. six d.

E ঞ. ৬. deux e.

5 ৫

E ৬. ৭. deux e.

F Ils n'ont point

6 ৬

F Ils n'ont point

G ঞ. ঞ. ঞ. trois g

7 ৭

G ৩. ৬. ৭. trois g

H ঞ.

8 ৮

H ৩. ৩. deux h

I ঞ.

9 ৯

I ৩. ৩. deux i.

L ঞ.

10 ১০

Chiffres
de Baramas

L ৩.

M ঞ.

1 ১

M ৬.

N ঞ.

2 ২

N ৩. ৩. deux n.

O ঞ. ঞ. deux o

3 ৩

O ০.

P ঞ. ঞ. deux p

4 ৪

P ৩. ৩. deux p.

Q ঞ. ঞ. ঞ. trois q

5 ৫

Q ৩. ৩. comie le d.

R ঞ.

6 ৬

R ৩.

S ঞ. ঞ. ঞ. ঞ. quatre s

7 ৭

S ৩.

T ঞ. ঞ. ঞ. ঞ. quatre t

8 ৮

T ৩. ৩. ৩. ৩. quatre t

V ঞ. ঞ. deux u

9 ৯

V ৩. ৩. deux u.

Y ঞ.

10 ১০

৩. ৩. (cest a dire fin
halun

Z ঞ. ঞ. deux z.

৩

৪

৫

৬

৭

৮

৯

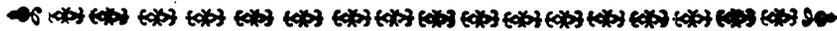
১০

১১

১২

ou cinq premieres journées se font dans un pais desert. Après cela nous trouvasmes tous les jours une ou deux peuplades sur le bord de la riviere, dont les maisons estoient de bamboux, les habitans se jettoient dans les bois aussitost qu'il nous apercevoient. On peut faire le voyage par terre ; mais il est tres-incommode : le commerce est libre entre Ava & la Chine. On ne voulut pas nous recevoir dans la ville d'Ava, & on nous obligea de camper à une lieuë à la veuë de la ville : de là chacun prit son parti comme il le jugea à propos. Pour nous, nous prîmes resolution de venir à Siam ; nous fûmes par eau dans un mois à la ville de Pegou, toujourns en descendant les rivieres.

De Pegou nous vinsmes par terre en quinze petites journées au royaume de Siam.



OBSERVATIONS FAITES A POUICHERI

par le Pere Richaud, sur une Comette qui a paru

en 1689.

ON ne s'apperceut icy de cette Comette qu'au commencement de Decembre. Elle ne pouvoit en effet estre veuë plutôt ny icy ny ailleurs, estant avant ce temps-là trop près du soleil, comme il sera aisé de juger par son cours.

Le 8 de Decembre que je commençay à observer, je n'en pus voir la teste à cause des broüillards qui estoient à l'horison ; j'en vis seulement de grand matin la queuë qui passoit par les bras du Centaure.

Le 10 la Comette fut veuë vers le fonds de la gueule du Loup entre sa langue & sa machoire. Le ciel fut couvert jusqu'au 14.

Le 14 elle parut tout proche de la petite étoile qui est entre l'épaule & le ventre du Loup : depuis ce jour là jusqu'au dix-huitième, je n'en pus voir que quelquefois la queuë.

Le 18 sur les 5 heures du matin, la queuë passoit par l'é-

toile qui est à la cuisse occidentale du Centaure, & par celle qui est à son ventre: deux jours auparavant elle passoit entre les deux étoiles des deux cuisses.

Le 19. environ à 4. heures du matin, je vis la teste de la comette près de la cuisse du Loup, elle faisoit avec l'étoile du premier pied du Centaure une ligne parallele à une droite tirée de l'étoile du ventre par le premier bras de la Croisade; la queue alloit parallelement aux deux pieds du Centaure.

Le 20. à 5. heures du matin, la teste estoit plus près du pied du Centaure, & la queue touchoit la Croisade.

Le 21. la Comette estoit éloignée du pied du Centaure d'environ un degré. La queue passoit par le second pied & par le bras oriental de la croisade.

Les jours suivans elle ne parut plus à cause du clair de Lune. J'en vis néanmoins encore la queue au commencement de Janvier pendant deux ou trois jours, sans pouvoir distinguer la teste qui s'estoit dissipée entierement à nostre égard.

Il paroist que cette Comette alloit du Nord au Sud, en gagnant un peu à l'Ouest: de sorte qu'elle faisoit un angle d'environ 20. degrez avec le meridien, suivant à peu près le cercle de longitude qui passe par le dernier degré du Scorpion.

J'ay rapporté l'observation de cette Comette d'autant plus volontiers, que je crois qu'on n'en aura rien veu à Paris, puis qu'au commencement elle estoit trop près du soleil, & qu'après l'éloignement du soleil elle estoit trop près du pole austral, n'en étant éloignée, lors que nous la voyions en ce pais, que d'environ 48 degrez. Or il est clair que la latitude de Paris estant de 48^d 50' tout ce qui est éloigné du pole austral moins que de cette quantité de degrez, n'y scauroit estre veu sur l'horison.

J'oublois de marquer que la queue avoit la figure d'un grand sabre, dont la pointe estoit recourbée vers le Nord, la refraction plus grande des parties proche de l'horison, (car elle s'élevoit, quoy qu'un peu obliquement, de l'horison en haut) pouvoit causer cette courbure. Cette queue occupoit quelquefois près de 60. degrez d'un grand cercle.

Observation de la mesme Comette par les PP. de Beze & Comille, à Malaque au mois de Decembre 1689.

LE 8. de Decembre les sentinelles qui faisoient la garde pendant la nuit sur le bastion où estoit nostre prison, nous avertirent qu'on avoit commencé à voir ce jour là de grand matin une Comette du costé de l'Orient.

Le 9 entre 4 & 5 heures, nous vismes sa queuë, la teste estant dans les nuages près de l'horison.

Le 10 elle parut à decouvert; la teste fut observée dans la gueule du Loup presqu'à la racine de sa langue, où pour éviter la confusion que cause la diversité des figures, la teste de la Comette estoit alors dans le concours de deux lignes droites, dont l'une se tiroit de cette étoile de la quatrième grandeur que M. Hallé nomme, *Borealis duarum qua sequuntur scutum Centauri*, marquée π par Bayer, & par la premiere de celles qui sont selon les tables de M. Hallé devant le col du Loup, que la figure met sur la jambe gauche de devant, & que Bayer n'a point marquée, car les deux qu'il met au bour du mesme pied sont toutes differentes. La seconde ligne se tiroit par l'étoile de la troisième grandeur qui s'appelle chez M. Hallé la premiere du Loup à l'extremité du pied, & que Bayer marque σ *in extrema manu sinistra Centauri*, & par la premiere de l'épaule du Loup marquée ζ .

La queuë representoit assez bien la figure d'un grand sabre, dont la pointe recourbée alloit donner jusqu'à l'étoile de la cinquième grandeur qui est au dessus de la main droite du Centaure.

La Lune qui estoit alors dans son declin & assez proche, la diminoit de beaucoup; de sorte qu'elle n'avoit qu'environ 35 degrez d'un grand cercle.

Le 11. 12. 13. on ne put l'observer, cette partie du ciel estant selon l'ordinaire de Malaque couverte de nuages.

Le 14. elle estoit presque sur l'étoile de la cinquième grandeur qui est la plus orientale des trois de l'épaule du Loup, marquée ν par Bayer: sa queuë plus éclairée & plus longue.

que devant, alloit en passant par le milieu du Centaure jusqu'au pied de la Coupe qui est sur la grande Hydre. Elle fut observée dans la suite avoir jusqu'à 68 degrez de longueur.

Le 15. 16. 17. 18. & 19. elle continua à suivre la ligne droite sur le dos du Loup vers l'étoile de la premiere grandeur qui est au pied du Centaure, en diminuant tous les jours depuis le 15 l'espace qu'elle parcouroit. Le 21 & 22 elle ne put pas estre bien observée. Le 23 elle parut pour la dernière fois touchant presque à la partie boreale & occidentale du pied du Centaure. On voit par là que sa route la portoit du Nord au Sud, sur une ligne qui ne declinoit que d'environ 21 degre à l'Oüest: ce qui est presque la declinaison de l'ecliptique: de sorte que la Comette suivoit à deux degrez près un cercle de longitude, & alloit aboutir vers le pole de l'ecliptique.

La teste paroissoit à la veuë comme un étoile de la quatrième grandeur ou tout au plus de la troisième d'une lumiere fort sombre & nebuleuse: on la voyoit plus petite, par une lunette assez bonne, qu'elle ne paroissoit à la veuë simple.

La plus grande vitesse de son mouvement, fut du 14 de Decembre au quinzième, d'un peu plus de 3 degrez.

Des nuages qu'on voit vers le pole Antartique.

IL y a dans l'hemisphere austral deux grandes taches blanches, que l'on marque d'ordinaire assez bien dans les cartes celestes sous le nom du grand & du petit nuage, excepté qu'on éloigne trop le petit nuage du colure des equinoxes, auquel il doit presque toucher.

Outre cela il y a deux grandes taches noirâtres que l'on n'a pas encore marqué dans les cartes. La premiere est de figure presque rhomboïde, & suit immediatement la croix du Sud. La pointe qui est tournée vers le pole austral est irreguliere, s'étendant plus que celle qui luy est opposée, & se recourbant un peu vers le triangle. L'autre tache n'est pas si bien marquée dans le ciel, elle est d'une figure assez

irreguliere , composée presque de taches les unes sur les autres , & semées sur les branches du cheſne de Charles : elles ſont meſme confonduës par leurs bords, avec une partie de la Voye Lactée qui ſe répand juſques là avec beaucoup de clarté. Ces taches ont cela de commun avec les autres, qu'elles diſparoiffent en preſence de la Lune.

Perſonne, à ce que je croy, n'a encore parlé de ces deux taches celeſtes, à moins qu'on ne les rapporte aux deux nuages que décrit le Pere Joſeph d'Acosta Jeſuite, dans ſon Histoire Naturelle des Indes, liv. 1. chap. 2. En effet, ce Pere rapportant qu'il a veu luy-meſme vers le pole Antartique, deux taches noires fort remarquables, & qu'il oppoſe à la couleur de celle de la Voye Lactée ; il ſeroit aſſez ſurprenant qu'il euſt voulu entendre par là les deux nuages blancs , qui ont beaucoup de conformité avec cette Voye Lactée. Quoy qu'il en ſoit, je ne dis que ce que j'ay obſervé pluſieurs fois.

Obſervation ſur un pied du Centaure, par le P. Richaud.

REGARDANT à l'occaſion de la Comette pluſieurs fois les pieds du Centaure, avec une lunette d'environ douze pieds, je remarquay que le pied le plus oriental & le plus brillant eſtoit une double étoile auſſi bien que le pied de la Croifade ; avec cette difference que dans la Croifade, une étoile paroift avec la lunette notablement éloignée de l'autre ; au lieu qu'au pied du Centaure, les deux étoiles paroiffent meſme avec la lunette presque ſe toucher ; quoy que cependant on les diſtingue aiſément.

Sur une lueur qui a paru au ciel pendant pluſieurs jours.

ON dit que dès l'an 1683 on avoit obſervé à Paris une lueur extraordinaire ; qui y paroiffoit tantost avant le lever du ſoleil & tantost après ſon coucher, le long de la partie de l'ecliptique qui eſt près du ſoleil. On obſerva à Siam la meſme lumiere l'an 1686 & l'an 1687 nous l'avons encore remarquée icy pluſieurs fois à Poudichery en 1690. Elle eſtoit fort large, & s'étendoit presque le long de l'équateur. Peu après le coucher du ſoleil elle montoit plus de 40 degrez.

De plus, je remarquay qu'elle changeoit peu à peu de place, s'avancant un peu vers le Nord, à mesure que le soleil descendant plus bas sous l'horison s'en approchoit aussi. Cette lueur se distinguoit encore à 9 heures du soir, le soleil s'étant couché un peu après six heures.

Le Pere Noël marque dans une de ses lettres écrites de la Chine, que dans les lieux qui ne sont pas fort éloignés de l'équateur, on voit pendant plus de deux heures, après le coucher du Soleil, une lueur en forme de voye lactée, ou plutôt de queue de Comette qui s'étend jusqu'à plus de 50 degrez.

M. Cassini a donné dans le Journal du mois de May de l'année 1683, ses observations & ses reflexions sur des lumieres semblables à celles dont il est icy parlé.

DE LA VARIATION DE L'AIMAN.

LA déclinaison de l'aiman a été observée exactement par le Pere Richaud

à Louvo & à Siam en 1688. de

4^d 30' N.O.

elle estoit presque la mesme à Paris en ce temps-là.

Le Pere de Fontanay l'avoit observée à Louvo en 1686 de

4. 45' N.O.

lors qu'elle estoit à Paris d'environ

4. 20' N.O.

Ainsi la déclinaison au Nord Ouest diminuë à Louvo, à peu près, comme elle augmente à Paris.

À Poudichéry par le mesme Pere Richaud en 1689, de

7. 0' N.O.

à Ava par le Pere du Chats en 1689

5. 0' N.E.

Il y a peu de matieres sur lesquelles on se soit plus détrompé que sur celle de la déclinaison & de la variation de l'aiman. Car dès que Chabot & Oviedo eurent avancé que l'éguille aimantée ne demeueroit pas toujours dans le plan du meridiem, mais qu'elle declinoit tantost vers l'orient & tantost vers l'occident, les Philosophes & les Geographes prévenus en faveur de la vertu directrice de l'aiman, & de l'attraction des poles du monde, se récrierent contre cette nouvelle découverte, disant sans façon que ces deux Pilotes estoient des ignorans, qui s'estant trompez vouloient tromper les autres, & que s'ils avoient remarqué dans leurs Boussoles quelque chose d'extraordinaire, cela venoit de ce que l'éguille avoit esté mal aimantée, ou qu'elle s'estoit

def-

defaimantée à force de fervir. Mais une infinité d'observations que l'on fit ensuite presque dans toutes les parties du monde prouvent si bien la déclinaison & la variation de l'aiman qu'il ne fut plus permis d'en douter.

Chacun raisonna à sa maniere sur les experiences qui luy tomberent entre les mains. Les Physiciens en chercherent la cause, & donnerent leurs conjectures pour des veritez. Les Mathematiciens, après avoir enseigné aux Pilotes des regles seures pour observer la déclinaison de l'aiman, & pour corriger leur route que l'infidelité de la boussole rendoit souvent mauvaise, essayerent de trouver par ce moyen les longitudes si necessaires à la navigation. Mais les systemes qu'ils en firent se trouverent tous faux dans la suite, aussi-bien que les raisonnemens des Philosophes, parce que les uns & les autres avoient établi des conclusions generales sur des faits particuliers, dont on ne connoissoit point la cause; & qu'ils avoient raisonné par analogie dans des choses qui n'avoient tout au plus qu'un rapport apparent.

Le fameux Simon Stevin fit imprimer en 1608, sur les observations d'un certain Geographe nommé Plancius, un Traité qu'il intitula *De Limen-heurica*, parce qu'il y enseigne la maniere de trouver un port par la seule hauteur du pole, & la déclinaison de l'aiman. Son systeme, que Grotius a copié presque tout entier dans le livre cinquième de sa Geographie, est appuyé sur les principes suivans.

1. Sous un mesme meridien dans le mesme hemisphere la déclinaison est par tout la mesme.

2. Il y a des meridiens que l'on peut appeller magnetiques, sous lesquels il n'y a nulle déclinaison.

3. Le premier meridien magnetique passe par Corvo une des Açores. Le second à 60^d de longitude par H. lmsbudam, à l'Orient du Nord Cap de Fimmarchie. Le troisieme a 160^d de longitude par l'emboucheure de la riviere de Canton dans la Chine.

4. Dans le premier intervalle, c'est à dire entre les deux premiers meridiens magnetiques, la déclinaison est au Nord-Est, dans le second elle est au Nord-Ouest.

5. Entre deux meridiens magnetiques, à une égale distance de l'un & de l'autre, il y a un meridien que l'on peut appeller le meridien de la plus grande déclinaison, parce que la déclinaison croist toujours également depuis le meridien magnetique, jusqu'à ce meridien-là, & qu'ensuite elle décroist dans la mesme proportion jusqu'au meridien magnetique suivant.

6. La plus grande déclinaison du premier intervalle est de 13^d 24' dans l'hemisphere septentrional, & de 19^d dans l'hemisphere meridional. La plus grande déclinaison du second intervalle est de 33^d dans l'hemisphere septentrional, & de 22 dans l'hemisphere meridional.

nal. Il ne dit rien del'hemisphere occidental, parce qu'il n'avoit pas trouvé d'observations sur lesquelles il pult fonder son raisonnement.

Metius ajouta au systéme de Stevin un meridien magnetique, & deux intervalles chacun de 100^d en longitude, l'un depuis 160^d jusqu'à 260, dans lequel la déclinaison est au Nord-Est, & l'autre depuis 260^d jusqu'à 360, dans lequel la déclinaison est au Nord-Ouest.

Le systéme de Bartolomeo Crescentio que l'on trouve dans le livre second chap. 9. *De Nautica Mediterranea*, imprimé en l'année 1607. est plus simple. Il n'y a qu'un meridien magnetique qui passe par la pointe orientale de l'Isle de Saint Michel, & par le milieu de l'Isle de Sainte Marie dans les Açores. Ce meridien est coupé à angles droits aux poles du monde par le meridien de la plus grande déclinaison, laquelle n'est que de 22^d 30'. La déclinaison est toujours au Nord-Est dans l'hemisphere oriental, & toujours au Nord-Ouest dans l'occidental, croissant également & d'une maniere proportionnée à la longitude dans la premiere moitié de chaque hemisphere, & décroissant de mesme dans l'autre moitié.

Pour trouver la longitude dans ce systéme, il ne faut qu'une regle de proportion: si 22^d 30' de déclinaison font 90^d de longitude, les degrez de la déclinaison observée, par exemple 11^d $\frac{1}{4}$ feront 45^d de longitude. Crescentio assure que par cette methode la longitude est aussi certaine que par l'observation des éclipses de Lune, & que toutes les Cartes sont fausses dans lesquelles le Cap de bonne Esperance n'est pas éloignée de 90^d du meridien des Açores.

Si Crescentio avoit observé à Rome, comme il dit, vers l'année 1607, la déclinaison de 11^d $\frac{1}{4}$, il faut qu'elle ait bien changé, car le Pere Clavius, & Blancanus l'y ont observée de près de 6^d. Les Peres Giatinus & Kircher Jesuites d'environ 3^d. Le Pere Nicéron Minime, de 2^d au Nord-Ouest; ce qui s'accorde assez avec ce que l'on a observé proche de Londres: car en 1580 la déclinaison estoit au Nord-Est d'environ 11^d 30'. En 1612 d'environ 6^d 10'. En 1633 d'environ 4^d. En 1667 il n'y a eû aucune déclinaison. Elle y est presentement de plusieurs degrez au Nord-Ouest. On a remarqué la mesme chose à Paris, où la déclinaison a esté en 1660 de 7^d $\frac{1}{2}$ Nord-Est. En 1640 de 3^d Nord-Est. En 1666 0. En 1682 de 2^d $\frac{1}{2}$ Nord-Ouest. En 1685 de 4^d 10' Nord-Ouest. En 1687 de 4^d 30'. En 1691 de 4^d 40'.

Emmanuel Figueroa fit un autre systéme sur les observations de de Vincent Rodrigue premier Pilote de la flotte des Indes. Il y a dans son systéme deux meridiens magnetiques, & deux de la plus grande déclinaison: les magnetiques se coupent aux poles du monde à angles droits, & ceux de la plus grande déclinaison y font avec eux des angles de 45^d. Le premier meridien magnetique passe à 50 lieux à l'Ouest de Flores une des Açores: la plus grande déclinaison est de 22^d 36' minu-

tes. Elle est au Nord-Est dans le premier & dans le troisième intervalle; au Nord-Ouest dans le second & dans le quatrième, croissant d'une maniere uniforme dans la premiere moitié de chaque intervalle, & décroissant à proportion dans la seconde moitié.

Le Capitaine le Bon, de Dieppe, ayant veû que ses observations ne s'accordoient pas avec les principes de Figueroa, crut que les meridians magnetiques, & ceux de la plus grande déclinaison, ne se coupoient point aux poles du monde, mais aux poles du zodiaque.

Comme cette matiere parut d'une fort grande consequence pour la navigation, les Pilotes eurent ordre d'observer par tout avec beaucoup de soin. Les Espagnols & les Portugais se distinguerent; ceux-cy dans l'hemisphere oriental, & ceux-là dans l'occidental: & parmi les François, deux Pilotes de Dieppe, l'un nommé Guerart, & l'autre Tellier; & l'on reconnut en examinant & en comparant toutes les observations, qu'il n'y avoit nul meridian que l'on put appeller proprement magnetique, n'y en ayant aucun sous lequel l'éguille ne déclinat en certains endroits. Qu'on ne pouvoit donner de regle generale pour tout un meridian, comme avoient fait Crescentio & Figueroa, ny pour un demi meridian, comme avoit fait Stevin. Que dans les intervalles que l'on avoit appellez magnetiques, la déclinaison augmentoit ou diminuoit sans aucune proportion à la longitude, & qu'il n'étoit pas possible de faire des regles generales sur des observations particulieres, ny de raisonner, pour ainsi dire, de proche en proche.

Ainsi l'on abandonna les systemes, & l'on se contenta de marquer dans les routes & sur les Cartes marines la déclinaison que les plus habiles Pilotes avoient observée en certains lieux, afin que les autres trouvant la mesme chose sur leur boussole, reconnussent qu'ils estoient arrivez aux mesmes lieux. C'est ce que fit Dudlé au chap. 8. du livre premier d'*ell' Arcano d'el Mare*, & sur toutes les Cartes marines dont ce livre est rempli.

Riccioli examina Dudlé, & fit au livre huitième de sa Geographie reformée l'histoire de la déclinaison; après quoy il assura que de son temps, depuis le meridian du Pic des Açores, jusques à celuy du Cap de Matapan dans la Morée, & du Cap des Aiguilles dans l'Afrique, la déclinaison estoit au Nord-Est, tant en deçà qu'au delà de l'équateur; que depuis ce meridian jusqu'à celuy de Canton elle estoit au Nord-Ouest, excepté en un ou deux endroits au deçà de l'équateur, & trois ou quatre au delà. Que depuis le meridian de Canton, jusqu'à celuy qui passe par le milieu du golfe de Mexique à 290^d de degrez de longitude, elle estoit au Nord-Est, excepté en un endroit, & qu'entre ce meridian & celuy du Pic elle estoit au Nord-Ouest, excepté en huit endroits en deçà de l'équateur, & douze au delà; que la plus grande déclinaison au Nord-Est estoit de 30^d au Détroit Davis; & la

plus grande au Nord-Ouest de 33^d dans la Nouvelle Zemble; qu'après ces deux déclinaisons il n'y en avoit point qui passât 26 degrez.

La plupart des observations que rapporte Riccioli, avoient esté faites long-temps avant qu'il en fit l'histoire, qu'il n'imprima qu'en 1661, car les plus récentes sont celles de Dudlé & de Kircher, dont l'un avoit imprimé en 1645, & l'autre en 1646 sur des memoires déjà vieux. Ainsi à en juger par ce qui est arrivé depuis, les choses n'étoient plus de son temps comme il les croyoit; car l'éguille qui estoit sur la ligne meridienne au Cap des Aiguilles, a commencé à varier & à décliner au Nord-Est d'environ 9^d $\frac{1}{2}$ par an, selon le rapport de tous les Pilotes Portugais. Et l'on a commencé à ne trouver plus de déclinaison à l'occident du Cap des Aiguilles, comme si le merdien magnetique se fust éloigné de ce Cap vers l'Occident à mesure que la déclinaison au Nord-Ouest croissoit à ce Cap. On a de plus remarqué, que la déclinaison qui estoit au Nord-Ouest entre le Cap des Aiguilles & Canton, & au Nord-Est entre ce Cap & le premier merdien, diminuoit à proportion qu'elle croissoit au Cap. Qu'en diminuant de la sorte, il y avoit eû une année sans déclinaison en plusieurs endroits, & qu'enfin elle avoit changé de costé, estant presentement au Nord-Ouest en des lieux où elle avoit esté auparavant au Nord-Est. Par exemple, elle estoit à Lisbonne de 7^d 30' au Nord-Est, lorsqu'il n'y avoit point de déclinaison au Cap des Aiguilles: elle y est presentement de plusieurs degrez au Nord-Ouest, augmentant par an d'environ 9^d $\frac{1}{2}$, comme elle fait à Paris.

Le Pere Noël en allant à la Chine sur les vaisseaux Portugais en 1684, observa 10^d de déclinaison au Nord-Ouest au Cap des Aiguilles, n'ayant trouvé aucune déclinaison à 215 lieuës à l'Ouest de ce Cap. Les Pilotes Portugais disent, que depuis le Cap des Aiguilles jusqu'à Madagascar, la déclinaison au Nord-Ouest croist de 13^d; en sorte que si elle est de 2^d au Cap, elle sera de 15^d à la veüe de Madagascar; que de Madagascar à Mozambique elle diminuë de 3^d; que de Mozambique à Socotora elle ne croist presque point; que de Socotora à Goa elle diminuë, estant à Goa autant au dessous de 15^d au Nord-Ouest, qu'elle est de degrez au Nord-Ouest au Cap des Aiguilles.

On continuë d'observer la variation de l'aiman, non seulement sur mer pour regler sa route, & pour avoir quelque confirmation de son estime par le rapport des variations, mais encore sur terre où l'on peut le faire avec beaucoup plus d'exactitude que sur mer, afin de voir si par la comparaison des observations faites en mesme temps en des lieux éloignez, & dans les mesmes lieux en des temps éloignez les uns des autres, on ne pourroit pas trouver quelque periode de la variation, qui pût servir à déterminer les longitudes.

Le changement de déclinaison qui s'est fait en mesme temps avec

quelque sorte de proportion dans un hemisphere presque tout entier, semble venir d'une cause universelle qui agiroit par tout avec analogie, si les causes particulieres ne s'opposoient à la regularité de son action. Mais qui pourroit démesler dans la nature tout ce qui agit sur l'aiman, & la maniere dont il le fait? Il est certain que les mines d'aiman, de fer, d'acier, & d'autres semblables matieres répandues presque par tout, attirent l'aiguille aimantée lors qu'elles sont à son égard dans une certaine situation, & la repoussent lors qu'elles sont dans un autre, & le font plus ou moins fortement, suivant leurs distances, leurs forces, leurs combinaisons, mais ces choses sont dans un mouvement continuel, & nous sont presque toujours inconnues. D'ailleurs il arrive peu de changemens considerables dans les élémens, & mesme dans le ciel, que l'aiman ne s'en ressente, & que l'on ne remarque quelque changement dans sa déclinaison.

M. de la Hire, ayant remarqué du changement dans le pole d'une pierre d'aiman spherique de 3 pouces de diametre, & jugé que ce changement pouvoit estre analogue au changement des poles magnetiques de la terre, proposa dans une lettre imprimée en 1687 une nouvelle façon de boussole, dans laquelle, suivant cette hypothese, la fleur de lys devoit toujours rester sur la ligne meridienne, quelque declinaison & quelque variation qu'il arrivast aux autres boussoles.

C'estoit un anneau d'acier aimanté, de 3 pouces de diametre, soutenu en equilibrio sur un pivot & tournant librement autour de son centre immobile; on avoit attaché une fleur de lys de laiton à l'endroit de la circonference qui monroit exactement le septentrion lors qu'il estoit bien en repos. La maniere de l'aimanter est aisée, car on ne fait que presenter à un de ses points, le pole boreal d'une pierre d'aiman, & le pole austral au point opposé.

M. de la Hire ne proposa pas ce systeme comme une verité inconcevable, mais comme une conjecture qui paroissoit assez probable pour estre examinée; sur tout dans une matiere si utile à la navigation. Cette conjecture est fondée sur les principes suivans.

1^o. Il y a sur la terre deux poles de la vertu magnetique: ces poles changent & sont differens des poles de la révolution journaliere.

2^o. Chaque pierre d'aiman a des poles de sa vertu. Ces poles qui ont changé de place dans une pierre pourroient bien en changer aussi dans les autres; & peut-estre que leur changement est analogue au changement des poles magnetiques de la terre.

3^o. Si cette analogie est vraie, il n'y a point de doute, qu'une pierre spherique d'aiman, librement suspendue, demeurera immobile, & qu'elle aura un point toujours tourné vers le pole de la terre, (ce point s'appellera le pole de la pierre) pendant que les poles de sa vertu passeront successivement en differens endroits, à mesure que les

poles magnetiques changeront de place sur la terre.

4°. Les experiences que M. de la Hire a faites & qu'il rapporte dans sa lettre, font voir qu'il n'y a presque aucun sujet de douter que l'anneau aimanté dont il s'agit, ne fasse la mesme chose qu'un globe d'aiman librement suspendu, & qu'un de ses points ne marque constamment le septentrion, tandis que les poles de la vertu magnetique auront dans sa circonference une révolution semblable à celle des poles magnetiques de la terre.

Mais comme on ne pouvoit s'asseurer de la verité de ces principes ou plutôt de ces hypotheses, que par un grand nombre d'experiences qu'une personne seule ne peut faire, M. de la Hire excita par sa proportion les sçavans & les curieux, à en faire qui pussent estre utiles au public, les avertissant au commencement de sa lettre d'avoir peu d'égard aux observations faites par les Pilotes ou rapportées dans les Livres qui ont traité de cette matiere, à cause des erreurs grossieres qu'ils n'ont pû éviter. Et depuis, à l'occasion de quelques petites objections qu'on avoit fait contre son systeme, il me fit l'honneur de m'écrire ce qui suit.

Il faudroit que je fusse bien certain des observations de la variation de l'aiman, pour croire toutes les irregularitez que nous trouvons dans les livres de ceux qui nous en donnent des relations. Car il faut bien distinguer entre la quantité de la variation & son changement, par exemple, d'une année à l'autre, qui doit suivre une espece de progression. Car la quantité de la variation dans un pais dépend ordinairement des matieres magnetiques ou ferrugineuses, qui sont cachez dans la terre, lesquelles détournent toujours d'une certaine maniere l'aiguille aimantée ou la pierre d'aiman suspendue en liberté: mais pour le changement des variations, il est tres-difficile d'en connoistre la cause. On peut dire seulement, que si les poles de la vertu magnetique changent de place, la declinaison augmente ou diminue d'autant plus dans un mesme lieu par cette seule cause, suivant que le pole le plus proche de ce lieu-là en est plus proche ou plus éloigné.

Enfin, il se peut faire que les corps magnetiques ou ferrugineux qui sont dans la terre, pourroient aussi détourner l'anneau aimanté de sa veritable position; mais il faut regarder ces effets comme des accidens semblables à ceux que l'on voit arriver à une pierre d'aiman suspendue, laquelle se détourne de sa veritable position, si on l'approche de quelque lieu où il y ait du fer: & comme il n'est pas possible de remedier à ces accidens, on ne doit pas s'étonner s'il arrive quelques irregularitez dans l'anneau aimanté, qui ne peut faire que les mesmes effets de l'aiman spherique. Ainsi on ne peut attendre de cet anneau, que de recevoir les mesmes impressions que le globe de la terre en

general, consideré comme un gros aiman qui dirige d'une certaine façon la matiere magnetique qui environne la terre, & sans avoir égard aux matieres magnetiques particulieres qui sont répandues d'un costé & d'autre dans la masse de la terre, à peu près de la mesme maniere, que si sur un aiman spherique d'un pied de diametre & tres-foible il y avoit en quelques endroits de petits grains comme de millet, d'un fort aiman, dont les poles ne s'accordassent pas parfaitement avec les poles de la pierre spherique; car il arriveroit qu'à une distance d'un pied de cette pierre une petite aiguille aimantée seroit meue seulement par la vertu de toute la pierre, & que lorsque cette aiguille seroit fort proche de la pierre, & qu'elle toucheroit presque les petits grains d'aiman qui y sont meslez, elle en seroit fortement détournée par la vertu de ces petits grains, qui l'emportent par dessus celle de la pierre.

Que s'il se rencontre dans quelques spheres d'aiman des parties irregulieres, & comme des veines longues qui les traversent toutes ou en partie, & que ces veines soient d'un aiman plus fort que le reste de la pierre, il n'arrivera pas plus de changement à ces boules qu'à une pierre qui seroit d'une figure longue, & dont les poles seroient diriges suivant sa longueur: ainsi quand on trouvera des spheres d'aiman dont les poles n'auront pas changé, on n'en pourra rien conclure contre celles dont les poles auront changé, ny contre ce systeme.

M. Cassini eût la bonté de me communiquer les reflexions & les experiances qu'il fit à l'occasion de la proposition de M. de la Hire, & il a bien voulu que je donnasse icy l'extrait que j'en avois fait.

1°. S'il y a deux poles magnetiques sur la terre, differens des poles de la révolution journaliere, où les lignes de la direction des aiguilles aimantées aillent concourir, on peut trouver la latitude & la longitude de ces poles par des observations exactes de la déclinaison de l'aiman faites en deux pais éloignez l'un de l'autre, dont on connoist la latitude & la longitude.

La latitude de Kebec est de	46 ^d 55' 0"
la longitude de	310. 17.
la latitude de Paris à l'Observatoire Royal est de	48. 50.
la longitude de	22. 30.

En 1686 M. Deshayes observa exactement à Kebec la déclinaison de l'aiman de	15. 30. N.O.
on l'observa la mesme année à l'Observatoire Royal de Paris de	4. 30. N.O.

D'où l'on peut conclure par la Trigonometrie la

distance du pole boreal magnetique au pole arctique de la terre de	10 ^d 41' 0"
la distance de Kebec au pole boreal magnetique	43. 51.
la distance de Paris au pole boreal magnetique de	51. 21.
la longitude du pole boreal magnetique de	221. 47.
la longitude du meridien opposé où est le pole austral magnetique de	41. 47.

2^o. On devroit conclure la mesme latitude & la mesme longitude de ces poles par des observations exactes faites ailleurs qu'à Paris & à Kebec, à peu près dans un mesme temps. Cependant lors qu'on calcule sur les observations faites par les Peres Jesuites la mesme année à Louvo, à Macao, & au Cap de Bonne Esperance, on ne trouve plus la mesme position; ce qui fait voir que les lignes de la direction magnetique de divers lieux de la terre, ne concourent pas en deux points que l'on puisse prendre universellement pour poles magnetiques de la terre.

On pourroit neantmoins considerer les points où concourent les lignes de la direction magnetique de deux differents lieux de la terre, comme poles particuliers à l'égard de ces deux lieux, & de tous les autres qui se rencontrent dans les mesmes lignes.

3^o. Si les poles magnetiques particuliers changent avec quelque proportion à la variation de la déclinaison, leur mouvement se fait sur la circonference ou d'un grand ou d'un petit cercle de la terre; s'il se fait sur la circonference d'un grand cercle, il n'y aura nulle variation dans tous les lieux qui seront sur ce cercle; s'il se fait sur la circonference d'un petit cercle, la variation sera insensible dans les lieux qui seront sur le grand cercle qui touche le petit à l'endroit où est le pole magnetique. C'est pourquoy l'on peut dire qu'un lieu est dans la ligne du mouvement du pole magnetique, ou dans la circonference du grand cercle qui la touche à l'endroit où est presentement le pole, si depuis un long-temps on n'y a point observé de variation sensible, quelque grande qu'elle ait esté ailleurs.

Le Pere Bressan Jesuite avoit observé à Kebec
 en 1649 la déclinaison de l'aiman de 16. N.O.
 M. Deshayes l'observa en 1686 de 15. 30. N.O.

Par conséquent elle n'avoit changé en 37 ans à Kebec, que de 30', au lieu qu'à Paris elle a changé dans cet espace de temps de 6^d 10'. Donc la ligne du mouvement des poles magnetiques particuliers à Paris & à Kebec, ou le grand cercle qui la touche à l'endroit où sont presentement les poles magnetiques, passe proche de Kebec. Ces poles doivent estre, suivant le premier article, à 10^d 41' des poles de la terre, & Kebec doit estre éloigné du pole boreal magnetique d'environ

viron 44^d
 4°. Cette détermination de la ligne du mouvement des poles magnetiques, jointe à la variation de la déclinaison de l'aiman observée à Paris, sert à déterminer le mouvement annuel de ces poles; car ayant supposé que depuis 1649 jusqu'à 1686, la déclinaison ait changé à Paris de 6^d 10', on trouve par la Trigonometrie que le pole magnetique a dû s'approcher du pole de la terre de 2^d 18', augmenter en longitude de 23^d 28', & s'approcher plus près de Kebec qu'en 1644 de 5^d 32', qui est le mouvement qui convient à 37 années, à raison de 9' par an, supposé que ce mouvement soit égal.

5°. Ce mouvement annuel doit causer une plus grande variation dans les lieux qui sont proche du pole magnetique, & qui sont avec luy dans la ligne perpendiculaire à la ligne de son mouvement.

6°. De tous les lieux où l'on a observé exactement la variation, la Cayenne est le plus proche de la ligne du mouvement des poles magnetiques, ou du grand cercle qui la touche à l'endroit où ces poles sont presentement.

La latitude de la Cayenne est meridionale de 5.
 la longitude de 327.

Si la Cayenne avoit les mesmes poles magnetiques que Paris & Kebec, on trouveroit par leur situation, & par leur mouvement dans la ligne de la direction magnetique de Kebec, & par l'époque de 1686, que la déclinaison de l'aiman devoit y estre en 1672 de 10. 30. N.O.

pendant M. Richer l'y a observée pendant l'année 1672 presque toute entiere de 11. N.E.
 la difference est de 21. 30.

ce qui fait voir que s'il y a des poles de la vertu magnetique sur la terre, qui changent & qui soient differens des poles de la révolution journaliere, ce ne sont pas des poles universels qui conviennent à tous les lieux de la terre; ou du moins que leur action est tellement troublée par celle des causes particulieres, qu'elle est presque comme si elle n'étoit pas.

7°. Quoyque le changement de la déclinaison de l'aiman ait esté de 9 ou 10 degrez en 60 ans, M. Cassini a trouvé que le pole de la vertu n'avoit point changé depuis 30 ans dans un globe d'aiman de trois pouces & un tiers de diametre, sur lequel feu M. Petit assez connu parmi les Sçavans, l'avoit marqué avec beaucoup d'exactitude; il a de plus reconnu que le pole de la vertu n'avoit point changé depuis plus de 40 ans dans un gros aiman qui est dans nostre College, dont le Pere Grand Amy s'estoit servi pour les experiences rapportées dans son Traité de l'Immobilité de la terre, imprimé à la Flèche en 1645; ce qui donne un juste sujet de douter que les poles de la ver-

M

jour elle parcouroit cet espace suivant que le ciel se decouvroit ou se chargeoit de nuages. Cette temperature de l'air vient de ce qu'il ne se passe presque aucune semaine qu'il ne pleuve une ou deux fois, mesme hors du temps des pluyes, le voisinage de Sumatre luy procurant ces rafraichissemens. Cette Isle par une proprieté toute particuliere est si abondante en ces sortes de vapeurs qui forment les pluyes & les tempestes, qu'on ne passe jamais aux environs sans en essuyer beaucoup; & on a nommé Sumatres, de son nom, certains orages fort frequens entre les tropiques, qui durent peu à la verité; mais qui sont toujours accompagnez de vents fort impetueux. Les environs de Malaque sont fort beaux, & toujours couverts d'une belle verdure que ces pluyes entretiennent. Le país est fort fecond en toutes sortes de fruits, qui y meurissent la pluspart deux fois l'année: la vigne y porte trois fois du raisin.

La chaleur est plus grande à Batavie, où le thermometre est monté jusqu'à 80^{d} , le soleil estoit pour lors à 4^{d} de la ligne & à $2^{\text{d}} 14'$ du zenith; & il y avoit quelque temps que les pluyes avoient fini; ainsi le Soleil faisoit sentir toute sa force.

La coste de Coromandel surpasse en chaleur la pluspart des autres lieux des Indes. Comme le país n'est presque que sable, il s'embrase plus aisément des ardeurs du Soleil, sur tout aux mois de Juin & de Juillet, où la chaleur se fait sentir plus vivement.

Le thermometre au commencement de Juin estoit à 84^{d} , & à la fin de Janvier qui est le temps le moins chaud, à 60^{d} .

Le país seroit sterile, si les pluyes qui viennent réglément tous les ans, & qui durent quatre mois, ne le rendoient fecond, & ne remplissoient des reservoirs que les gens du país ont creusé de toutes parts avec un travail extrême; pour avoir pendant la secheresse de quoy abreuver leurs bestiaux, & arroser leurs terres. J'en ay veu un de trois mille de tour, dont une grande partie estoit revestué de pierre, & qui pendant six ou sept mois qu'il ne tombe point de pluye, fournissoit par trois gros ruisseaux qu'on en faisoit couler six heu-

res chaque jour, dequoy arroser une tres-grande étendue de pais. Un particulier seul le fit faire à ses dépens pour rendre son nom celebre à la posterité.

Pour revenir à la chaleur, on peut dire generalement parlant, qu'elle n'est pas fort incommode dans les Indes, non seulement parce qu'estant continuelle le corps s'y accoustume & y devient moins sensible, mais encore parce qu'il y regne toujours un petit vent qui rafraîchit l'air.

Il vient une partie de l'année du Nord-Est & l'autre du Sud Est, & rarement il vient de l'Ouest.

Dans les lieux qui sont au Nord de la ligne, le vent de Nord commence pour l'ordinaire au mois d'Octobre & dure jusqu'à la fin de Mars, & il tourne au Sud au mois d'Avril jusqu'en Septembre; c'est ce qui fait les mouçons, qui sont ordinairement fort réglées.

Les pluyes ne sont pas moins réglées, mais elles ne commencent pas au mesme temps dans tous les differens lieux. Elles durent à Siam depuis le mois de Juin, jusqu'au mois d'Octobre; à Malaque, depuis Juillet jusqu'en Decembre; à Poudi-cheri, depuis Octobre jusqu'en Janvier; à Batavie, depuis le mois de Novembre jusqu'en Mars: il passe peu de jours sans pluye pendant ce temps; mais aussi hors de là il en tombe assez rarement, excepté comme j'ay dit, à Malaque & dans les lieux voisins de la ligne.

La chaleur n'est pas pour l'ordinaire si grande en mer qu'à terre. Voicy ce que nous en avons observé à nostre retour des Indes.

En partant de Batavie le 13. Mars 1690. le thermometre se trouvoit à 80^d dans une chambre basse où il estoit placé.

Estant arrivé sur le vaisseau à la rade de Batavie, & l'ayant mis dans un lieu à couvert des rayons du Soleil, & où l'air avoit un assez libre passage, il descendit à 78^d.

Quand nous fumes à 10^d de latitude Sud, le Soleil estant à la ligne, il se trouva à 77^d.

A 18^d de latitude Sud, le Soleil ayant 6^d 30' de declinaison Nord, le thermometre estoit à 73^d.

A 32^d latitude Sud, le Soleil ayant 19^d 30' de declinaison

Nord, le thermometre estoit à 49^d.

A 34^d de latitude Sud, le Soleil ayant 21^d 15' de declinaison Nord, le thermometre estoit à 44^d.

Le 2. jour de Juin dans la rade du Cap de Bonne Esperance qui est à 34^d 15' de latitude Sud, le thermometre marquoit 45^d.

Le 16. de Juin au mesme endroit 4^d.

C'est là l'hiver du Cap: il y a fait cependant quelquefois un peu plus froid. La rade est exposée au Nord, & se trouve à couvert des vents du Sud par la montagne de la Table; ce qui la rend plus temperée.

Estant au Tropique de l'Ecreville, le Soleil estant vers celui du Capricorne, le thermometre estoit à 60^d.

Le 21. de Juillet estant sous la ligne, il marquoit 64^d $\frac{1}{2}$. Il y avoit pour lors un vent Sud-Est assez frais; mais ayant cessé trois jours après, & le calme estant venu, la liqueur monta à 70^d.

Le 6. d'Aoust, le Soleil estant au Zenith & le vent estant Sud-Est assez frais, le thermometre estoit à 63^d.

A 58^d de latitude Nord, le 15. Septembre, le vent Ouest-Nord-Ouest, il estoit descendu à 32^d.

A 63^d 30' de latitude Nord le 21. Septembre le vent estant Nord - Ouest assez violent, le thermometre estoit à 21^d.

A Rotterdam le 15. Novembre, il estoit à 30^d.

A Paris le 22. Janvier à 9^d.

Le 17. 18. 19. de Fevrier à 21^d.

Il faut remarquer 1^o que le thermometre a esté toujours situé dans des chambres assez bien aérées, excepté à Batavie où la chambre estoit basse, & ouverte seulement d'un costé.

2^o Que j'ay marqué la chaleur dans les heures du jour où elle estoit plus grande, & le froid le matin avant le lever du Soleil, auquel temps la liqueur du thermometre estoit plus basse.

3^o Qu'ordinairement les nuits sont plus fraisches que les jours de 3 ou 4^d entre les Tropiques.



OBSERVATIONS SUR LE BAROMETRE.

UN habile Physicien me dit avant mon départ de France, qu'on l'avoit assuré qu'il ne se trouvoit pas de difference sensible au barometre, dans tous les lieux qui sont situez entre les tropiques, pourveu que l'observation se fist dans un lieu de niveau à la mer. Et il pretendoit qu'on pouvoit par ce moyen assigner une mesure commune tres-seure & toujourn aisée à trouver dans cette partie du monde. Je voulus lorsque je fus arrivé aux Indes, m'assurer moy-mesme si ce qu'on luy avoit dit estoit vray; & comme je n'avois pas de barometre monté, je me servis d'un tube de verre long de 29. pouces, scellé hermetiquement, & exactement divisé en pouces & en lignes: avec lequel je fis l'experience de Toricelli en divers lieux entre les Tropiques. Mais j'ay par tout trouvé une difference assez sensible dans l'élevation du mercure, non seulement par rapport aux differens endroits où j'ay observé; mais souvent aussi dans un mesme lieu où le vis-argent estoit plus ou moins élevé, suivant les diverses dispositions de l'air: quoy qu'à dire le vray, cette difference n'égale pas celle qu'on trouve hors des Tropiques, puisque suivant ce que j'en ay pu observer, elle n'excede pas 5 ou 6 lignes.

J'ay déjà envoyé en France les experiences que j'avois faites sur ce sujet à Siam & à Poudicheri. Voicy celles que nous avons faites à Malaque & à Batavie.

Ayant choisi à Malaque un jour où l'air paroissoit fort pur, & le ciel n'estoit chargé d'aucuns nuages, pour faire l'experience; nous trouvâmes que le mercure du tube se soutenoit constamment à la hauteur de 26 pouces $6\frac{1}{2}$ au dessus de la surface de celui qui estoit dans le bassin.

La chaleur estoit pour lors assez grande pour le climat, & le thermometre estoit à 69^d .

Comme j'ay remarqué par plusieurs experiences que le mercure se soutenoit ordinairement à une plus grande elevation lors que la chaleur estoit moins grande, & qu'il des-

cendoit au contraire lors que la chaleur augmentoit, quoy-que le Ciel fust également serain & découvert : j'ay cru qu'il seroit bon de marquer en faisant l'observation du barometre, les degrez du thermometre, quoy qu'il n'y eust pas une exacte proportion entre l'un & l'autre.

Voulant ensuite éprouver la force élastique de l'air, on a laissé trois pouces d'air en haut du tube : & l'ayant renversé dans le vis-argent où il enfonçoit de 7^l, celui du tube est resté à la hauteur de 20^p 7^l audessus de la superficie de l'autre, & l'air dilaté a occupé 7^p 10^l.

Ayant laissé après cela 7^p 6^l d'air, le mercure est resté à la hauteur de 16^p, & l'air dilaté occupoit 12^p 5^l.

A la fin de la Lune le ciel estant fort couvert & l'air moins pur qu'à l'ordinaire, je réiteray ces experiences dans le mesme lieu. Le thermometre estoit à 63^d.

Ayant rempli le tube de mercure, & l'ayant renversé dans celui du bassin où il enfonçoit d'un pouce, il se soutint à la hauteur de 26^p 10^l $\frac{1}{2}$ audessus de la surface du vis-argent.

Ayant mis ensuite du mercure dans le tube jusqu'à la hauteur de 26^p, afin qu'il restast 3^p d'air. L'ayant plongé dans le mercure, l'air se dilatant a occupé 7^p 5^l $\frac{1}{2}$ & le vis-argent 20^p 6^l $\frac{1}{2}$.

Ayant laissé 6^p d'air, le mercure s'est soutenu à la hauteur de 17^p 2^l $\frac{1}{2}$, & l'air dilaté a rempli le reste de l'espace 10^p 9^l $\frac{1}{2}$.

Ayant laissé 9^p d'air, le mercure n'a occupé que 14^p 6^l, & l'air dilaté 13^p 6^l.

Ces experiences ont esté faites dans un lieu élevé de 15 ou 20 pieds perpendiculaires audessus du niveau de la mer.

A Batavie la hauteur du mercure fut de 26^p 11^l $\frac{1}{2}$.

Le temps estoit beau & la chaleur assez grande, le thermometre estant à 78^d, nous n'avons pu faire que cette experience; parce que nous y demeurâmes peu de temps : le lieu estoit élevé d'environ 8 ou 10 pieds audessus du niveau de la mer.

D E S C R I P T I O N S
de quelques Arbres & de quelques Plantes de Malaque ;
par le Pere de Beze.

IL y a peu de païs dans les Indes plus abondant en arbres fruitiers que celui de Malaque : ils y croissent dans les bois sans culture : ce qui fait que les gens du païs se mettent peu en peine de les cultiver dans les jardins. Outre les différentes especes de Bananiers, Palmiers, Orangers, Citronniers & Manguyers qu'on trouve décrits dans l'*Hortus Malabaricus* de M. van Rheedé, on y voit encore d'autres arbres qui ne se trouvent pas dans l'Inde en deçà du Gange : ce qui m'a porté à en décrire quelques-uns.

Le Durion.

LE Durion passe parmi les Indiens pour le meilleur de tous les fruits ; mais les Europeens ont de la peine à luy accorder le premier rang à cause de sa mauvaise odeur. L'arbre qui le porte devient grand & touffu ; le bois de ses branches est de la couleur des coudriers ; les feuilles sont longues de cinq à six pouces, larges d'un pied & demi, finissant en une longue pointe : le dedans est d'un verd obscur, & le dehors blanc-argenté, & tacheté de petites marques jaunes. Le pedicule est assez court & tient aux branches par une protuberance ou nœud oblong. Le fruit naît du milieu des grosses branches auxquelles il est attaché par une queue assez grosse & ligneuse de la couleur des branches : il est de la grosseur d'un gros melon de figure conique, & tout hérissé de grosses pointes vertes semblables à celles des herissons. Quand le fruit est meur, il s'entr'ouvre de luy-mesme par la base, en cinq endroits differens, dont les ouvertures qui vont en long de la base à la pointe, font voir la substance du fruit : elle est fort blanche & molle, d'un goust exquis comme de la crème sucrée ; mais d'une consistance un peu plus solide : cette substance enveloppe un maron semblable aux nostres, lors qu'il

qu'il ne leur reste que la dernière pellicule, & du même goût. Il y en a 4 ou 5 dans chaque compartiment: le dedans de l'écorce, sur tout ce qui environne la pulpe du fruit, est fort blanc & argenté. En coupant le pedicule on y voit trois sortes de seves, l'une qui est entre l'écorce & les fibres ligneux de couleur jaune, épaisse & gluante; elle sert à former les grosses épines comme on le voit en la suivant: l'autre dans l'épaisseur des fibres blanches & un peu solides, qui forme le dedans de l'écorce: la troisième monte par le milieu du pedicule beaucoup plus blanche encore & plus molle que la seconde. Elle forme d'abord cinq gros filamens par lesquels le fruit reçoit sa nourriture: il pourroit passer pour un des meilleurs qui soit au monde, si son odeur répondoit à son bon goût; mais sa puanteur en donne du dégoût, & il faut du temps pour s'y accoutumer. Ceux du pays qui y sont faits dès leur naissance ne la trouvent pas désagréable: il paroît à quelques-uns mêmes d'une admirable odeur, quoy qu'elle approche fort de celle des oignons pourris. Ce fruit est fumeux & monte à la tête, sur tout celuy dont la couleur est jaune: il échauffe & fortifie, mais il est indigest si on en mange en quantité. Les gens du pays en font débauche comme on fait icy de vin; & j'en ay veu qui n'ayant pas d'argent pour en acheter, engageoient leur liberté, & se faisoient esclaves pour quelque temps afin d'avoir dequoy en manger: tant ils ont de passion pour ce fruit. Il dure ordinairement depuis le mois de Juin jusqu'en Octobre, & il fleurit au mois de Janvier: Sa fleur est de la grosseur & de la couleur d'une noisette; elle tombe lors que le fruit commence à paroître.

Du Mangoustan.

L'ARBRE qui porte ce fruit croist fort grand & touffu: Il a les feuilles longues de 6 à 7 pouces, larges de deux, d'un beau verd: outre les fibres qui du milieu vont aux extrémités, il y en a un double rang qui partant de la queue vont par les bords se réunir à la pointe: ce qui fait une espede de bordure à la feuille. La fleur est composée de 4 petites feuilles

N

vertes assez épaisses, & arrondies par l'extrémité; lesquelles venant à s'ouvrir font voir le fruit qui commence à se former; auquel elles restent toujours attachées par le bas, luy servant comme de soutien. Ce fruit devient de la grosseur de nos pommes communes; mais fort rond: il a une écorce de l'épaisseur d'une ligne assez dure, & d'un rouge assez vif en dehors, & plus enfoncée en dedans avec de petits filamens jaunes. Elle est couronnée de petits rayons de l'épaisseur d'une demi-ligne ronde par le bout, & qui se reunissent en pointe. La substance du fruit est blanche, fort molle, & d'un tres-bon goust, approchant de celui des fraises: elle est divisée en plusieurs lobes, qu'on peut separer les uns des autres comme ceux des Oranges, quoy qu'ils ne soient pas enveloppez de pellicules comme ceux-là; il y a autant de lobes que de rayons à la couronne, ordinairement 6 ou 7. On trouve dans les plus gros une amende verte en dehors & blanche en dedans, assez insipide; ce qui fait qu'on la rejette ordinairement; dans les plus petits ce n'est qu'un germe fort tendre qui se mange avec le reste. Ce fruit est rafraischissant, & ne fait aucun mal quelque quantité qu'on en mange. Ceux qui ne sont pas faits à l'odeur du Durion, luy donnent le premier rang parmi les fruits des Indes: c'est en effet un des plus delicats. On fait de la decoction de son écorce, une ptisanne astringente fort bonne pour la dysenterie & le flux de sang.

Il y a une espece de Mangoustan sauvage, que les Portugais appellent pour cela de Mato, qui a assez de rapport à celui-cy, qui n'est pas bon à manger.

Du Tampoé.

C'EST un fruit assez semblable au Mangoustan; mais bien moins bon. Son écorce est encore plus épaisse que celle du Mangoustan sans couronne, & de la couleur de nos pommes-poires.

Du Badouco.

LE fruit qu'ils appellent Badouco est jaune en dehors, & en dedans ressemble au Mangoustan, excepté que la

chair en est moins blanche & plus transparente: elle est acide, & a beaucoup de rapport au groseille pour le goust.

Du Champada.

LE Champada est un arbre fort grand & touffu; ses branches sont de couleur cendrée, noueuses, & jettent une liqueur gluante & acre, comme le Titimale, lors qu'on y fait une incision; le fruit naît du tronc & des grosses branches. Il sort d'abord un bouton qui s'ouvre en plusieurs feuilles, entre lesquelles naît le fruit: il devient d'une grosseur fort considerable, ayant 12 ou 14 pouces de long & autant de circonference, de la figure de nos melons: son écorce est verte, toute divisée en petits pentagones, au milieu desquels il y a un petit point noir: le pedicule qui est gros & ligneux, entrant dans la substance du fruit, se divise en plusieurs gros filamens, qui traversant tout le corps du fruit vont se rejoindre vers la pointe: il y a plusieurs grosses chataignes couvertes d'une pulpe blanchâtre qui tiennent toutes à ces filamens en forme de grappe: de sorte que fendant l'écorce & une substance spongieuse qui environne toutes ces chataignes, elles se dégagent toutes de leurs compartimens, & demeurent attachées à la queue comme une grappe de raisin, on suce cette pulpe qui est autour de la chataigne: elle est sucrée, & d'un assez bon goust, mais d'une odeur un peu forte & indigeste. Les gens du pais aiment beaucoup ce fruit parce qu'il échauffe & enteste, mais moins que le Durion. Les chataignes se mangent cuites dans l'eau; mais elles sont moins bonnes que les nostres.

De Lanona.

L'ARBRE qui porte ce fruit est petit, & ne passe pas pour l'ordinaire 12 ou 15 pieds: l'écorce en est blanchâtre en dehors, rouge en dedans, & assez raboteuse: la feuille est petite, épaisse & d'un vert pâle: la fleur consiste en trois feuilles longues, triangulaires & spongieuses; qui estant fermées forment une pyramide triangulaire; elles sont d'une odeur desagréable. Le fruit est de figure conique, fort gros par la

N ij

base où est attaché le pedicule qui est ligneux, de la grosseur du petit doigt, & de la couleur du bois de l'arbre, se divisant en plusieurs filamens blancs qui traversent la substance du fruit. Lors que le fruit est meur, la peau en est rouge d'un assez beau coloris fort lice, & assez mince contre l'ordinaire des fruits des Indes qui l'ont fort épaisse à cause de la grande chaleur. Le dedans est rempli d'une substance fort molle & fort blanche, qu'on tire avec une cuillier; elle est sucrée & d'un assez bon goût: il y a dans le milieu plusieurs petits grains noirs, semblables à ceux qu'on trouve dans les poires, renfermées dans de longues capsules, dont le tissu est fort fin, & qui vont aboutir aux fibres qui sont dans le milieu du fruit de haut en bas. Lors que le fruit est dans sa dernière maturité, il tombe par morceaux à terre, se détachant de la queuë & des longs filamens qui y sont joins, lesquels demeurent à l'arbre.

Cet arbre aussi bien que le Goyavier décrit dans l'*Hortus Malabaricus*, pourroit passer pour un Poyrier des Indes.

Du Maçam ou Pomme d'Inde.

LE Maçam est un petit fruit de la grosseur & de la figure de ces petites pommes sauvages, qui croissent dans nos bois: c'est pour ce sujet que les Portugais l'ont appelé Maçam, qui en leur langue veut dire pomme; il a au milieu un noyau fort dur. Ce fruit est acide & sent le sauvagin: l'arbre qui le porte n'est pas fort grand, il ressemble assez par ses feuilles & sa figure au Coignassier: les feuilles sont d'un verd pâle tirant sur le jaune.

Du Grammelouc.

LE Grammelouc est un arbrisseau qui croist de la hauteur d'un homme: ses feuilles sont longues de 3 pouces, étroites, finissant en une longue pointe, minces, & d'un verd naissant: il porte ses fruits dans une gousse triangulaire de la grosseur d'une petite noix, & un peu plus longue: en l'ouvrant on y trouve trois compartimens, & dans chacun un petit fruit assez semblable à celui du Palma-

Christi: il est envelopé d'une pellicule blanche & fort transparente, qui en laisse voir une autre noire: le dedans du fruit est blanc & d'un goût mordicant: c'est un tres-violent purgatif pour peu qu'on en goûte: il purge par haut & par bas avec beaucoup de violence, & on ne peut arrester son action qu'en se lavant sur tout le visage, ou en mangeant du Betel; c'est au moins le seul remede dont les gens du pais se servent avec succez.

Safran, ou Arvore triste de dia, de Malaque.

C'EST un arbrisseau qui croist de la hauteur de 10 à 12 pieds: ses branches sont quarrées, & poussent leurs feuilles deux à deux, d'espace en espace: d'entre les feuilles sortent les tiges qui portent les fleurs; elles se divisent en plusieurs rameaux, au bout de chacun desquels il y a cinq fleurs: elles ont la figure du jasmin, blanches par le haut, & de couleur de safran par le bas; elles ne s'ouvrent que la nuit, & de maniere meisme que ses feuilles ne se redressent pas tout-à-fait, mais elles sont contournées un peu, & renversées les unes sur les autres, en sorte qu'elles peuvent facilement se refermer à la moindre chaleur: elles sont dans un calice herbacé, auquel cependant elles sont si peu attachées, que le moindre mouvement les fait tomber: elles ne durent gueres que deux ou trois jours: elles ont peu d'odeur; leur vertu approche de celle du Safran: aussi les Portugais en mettent dans leur caris & dans leurs fausses comme nous faisons du Safran.



OBSERVATIONS DE L'ASCENSION
droite de la déclinaison, & de la grandeur de plusieurs
étoiles australes, par le Pere Noël.

Ces observations ont esté faites en partie au College de Rachot de la Compagnie de Jesus, à 15^d 18' de latitude boreale, & en partie à celui de Macao à 22^d 12'. Je me

fuis servi pour observer l'ascension droite, d'un fil triangulaire posé sur la ligne meridienne, & de la pendule à spirale, qui marquoit les secondes, dont j'ay déjà parlé. Pour observer la déclinaison, j'ay pris les hauteurs meridienues avec le mesme quart de cercle dont j'ay déjà parlé, ayant eû quelquefois égard à la réfraction.

Il faut ajoûter cinq minutes à chaque déclinaison, à cause du défaut de l'instrument. Il faudroit aussi faire une correction à cause de la réfraction, à laquelle je crois que le Pere Noël n'a eû aucun égard au dessous de 20^d, mais il seroit necessaire pour cela de distinguer les observations faites à Rachol, de celles qui ont esté faites à Macao. Je n'ay pû examiner les ascensions droites, le Pere Noël n'en ayant pas envoyé les élemens.

<i>Noms.</i>	<i>Ascens.droite.</i>	<i>Declin.</i>	<i>Grand.</i>
La Claire du Phenix	2 ^d 26'	43 ^d 54'	2.
Une autre au dessous	2. 26.	45. 14.	5.
Une petite encore au dessous	3. 40.	50. 36.	6 ou 5.
Une autre petite	5. 56.	47. 54.	6 ou 5.
Une au dessus du Phenix ou dans le Phenix mesme	12. 45.	38. 16.	4.
Une petite devant la source de l'Eridan	13. 0.	56. 46.	5.
Une autre au dessus de la source de l'Eridan	18. 31.	44. 48.	4.
Une petite au dessus de la source de l'Eridan	19. 33.	50. 40.	5.
Source de l'Eridan	21. 33.	58. 52.	1.
Une petite au dessus de la source de l'Eridan	25. 6.	47. 36.	6 ou 5.
Une autre mediocre	25. 21.	53. 0.	4 ou 5.
Une autre petite	25. 21.	43. 15.	6.
Une autre petite	26. 6.	48. 46.	6.
La brillante de la teste de l'Hydre	26. 51.	63. 16.	4 ou 3.
Une autre au dessus de la precedente	31. 22.	53. 0.	4 ou 5.

Physiques & Mathematiques.

<i>Noms.</i>	<i>Ascens. droite.</i>	<i>Declin.</i>	<i>Grand.</i>
Une autre encore au dessus	33 ^d 37'	46 ^d 54'	4 ou 5.
Une autre	36. 32.	43. 44.	5.
Une autre proche	36. 58.	40. 59.	4.
La brillante dans le détour de l'Eridan	41. 29.	41. 30.	2.
Une autre petite dans le mef-me détour	46. 45.	43. 45.	5.
Une un peu au dessous	47. 53.	44. 8.	5.
Une autre petite proche	50. 48.	41. 31.	5.
Une autre	52. 48.	38. 11.	5 ou 6.
Une autre	54. 18.	38. 23.	5.
Une autre	54. 48.	37. 36.	5.
Une autre	58. 2.	42. 27.	4 ou 5.
Une petite beaucoup au dessous	60. 33.	63. 28.	4 ou 5.
Une autre beaucoup au dessous	60. 53.	42. 42.	4.
Une autre mediocre	61. 3.	52. 2.	4.
Une petite	65. 20.	45. 42.	5.
Une au dessous	66. 23.	55. 16.	4.
Une au dessus	68. 4.	42. 35.	5.
Une de la Colombe	80. 11.	35. 33.	4.
Une petite beaucoup au dessous	81. 13.	62. 55.	4 ou 5.
Une autre de la Colombe	82. 27.	33. 55.	4.
Une devant Canopus	84. 43.	51. 12.	4 ou 5.
Une autre de la Colombe	85. 13.	35. 49.	4.
Une autre petite avant Canopus	85. 57.	56. 22.	5.
Une autre au dessus	87. 29.	42. 46.	5.
Une petite près de Canopus	90. 15.	54. 59.	5.
Canopus	94. 2.	52. 25.	1.
Une petite près de Canopus	97. 18.	52. 34.	5 ou 6.
Une au dessus de Canopus	97. 33.	42. 24.	3 ou 4.
Le grand Chien	97. 50.	46. 23.	1.
Une au dessous de Canopus	100. 21.	61. 20.	3.

<i>Noms.</i>	<i>Ascens. droite.</i>	<i>Declin.</i>	<i>Grand.</i>
Une autre après Canopus	100 ^d 48'	50 ^d 6'	4 ou 3.
Une petite au dessous	101. 18.	53. 12.	5.
Une encore au dessous	101. 43.	61. 28.	5 ou 4.
La moyenne des trois qui font le Rameau de la Colombe	105. 57.	45. 55.	5 ou 6.
Une dans le Navire	106. 40.	36. 12.	3 ou 4.
Une qui est au dessous de la precedente dans le Navire	108. 50.	42. 35.	4.
Une petite	113. 12.	37. 15.	5 ou 6.
Une autre petite	115. 20.	39. 59.	5.
Une devant le premier Tetragone	116. 40.	51. 59.	4 ou 5.
Trois ou quatre autres petites jointes ensemble	116. 48.	59. 25.	6.
Une dans le Navire	118. 15.	39. 2.	2.
Une autre dans le Navire	119. 50.	46. 18.	2.
La premiere du premier Tetragone	123. 24.	58. 30.	2.
La premiere des 4 petites	126. 25.	41. 42.	6.
La seconde des 4 petites	126. 55.	45. 18.	6.
Une au dessus de la seconde du premier Tetragone	127. 30.	51. 49.	5.
La troisième des 4 petites	128. 0.	40. 59.	6.
La seconde du premier Tetragone	128. 50.	53. 39.	2.
La quatrième des 4 petites	128. 57.	44. 38.	6.
Une petite après les 4 petites	133. 16.	45. 59.	5 ou 6.
Une plus élevée	134. 12.	42. 18.	2.
La premiere du second Tetragone	135. 27.	68. 16.	3.
La troisième ou la plus basse du premier Tetragone	136. 26.	58. 13.	2.
La quatrième du premier Tetragone	137. 35.	53. 50.	2.
Une après ce premier Tetragone	139. 4.	55. 54.	3 ou 4. Une

Physiques & Mathematiques.

105

<i>Noms.</i>	<i>Ascens. droite.</i>		<i>Declin.</i>		<i>Grand.</i>
Une autre dans le Navire, ou aux environs	139 ^d	23'	39 ^d	7'	3 ou 4.
Une petite	142.	24.	60.	35.	5.
La seconde du second Tetragone	142.	36.	63.	10.	3.
Une autre plus élevée	145.	5.	53.	20.	4.
Une autre encore plus élevée	149.	19.	50.	30.	4.
La troisième du second Tetragone	150.	8.	67.	35.	3 ou 4.
Une petite proche le second Tetragone	150.	30.	59.	36.	4 ou 5.
Une au dessus	150.	37.	40.	10.	3 ou 4.
Une autre petite proche le second Tetragone	153.	45.	60.	10.	5 ou 4.
Une autre petite au dessus	155.	52.	46.	30.	5.
La quatrième du second Tetragone	156.	46.	62.	25.	3.
Une au dessus du second Tetragone	157.	29.	57.	37.	2.
Une autre au dessus	157.	32.	47.	36.	3.
Une au dessous	157.	32.	58.	24.	4 ou 5.
Une autre petite	160	31.	40.	44.	5.
Une petite au dessous	165.	45.	53.	0.	5.
Encore une autre au dessous	168.	40.	61.	26.	4 ou 5.
La première claire de la cuisse du Centaure	177.	13.	49.	9.	2.
La première du Cruzero	178.	31.	57.	6.	3.
Une petite entre la première & la seconde du Cruzero	180.	57.	58.	3.	4.
Le pied du Cruzero	181.	20.	61.	37.	2 ou 1.
Le haut du Cruzero	182.	36.	55.	31.	2 ou 1.
La première de l'Abeille	183.	17.	67.	16.	4.
La seconde de l'Abeille	184.	29.	69.	30.	4.
La seconde de la cuisse du Centaure	185.	32.	47.	13.	2.
La troisième de l'Abeille	185.	39.	66.	14.	4.



Noms.	Ascens. droite.	Declin.	Grand.
La dernière du Cruzeiro	186 ^d 37	57 ^d 59	2.
La quatrième de l'Abeille	187. 9	69. 13.	4.
Une petite proche le Cruzeiro	188. 0	55. 36.	4.
Une autre plus élevée	189. 32.	38. 40.	4 ou 5.
Une petite au dessous	191. 13.	48. 12.	5 ou 6.
Une autre petite	191. 13.	49. 30.	5 ou 6.
Une autre plus élevée	195. 17	34. 52.	2 ou 3.
Une petite au dessous	196. 12.	45. 52.	5.
Une au dessus de la précédente	197. 45.	38. 0.	4.
Une au dessous	199. 20.	51. 54.	2.
La première des 4 petites dans la tête du Centaure	201. 8.	31. 5.	5 ou 6.
Une plus grande dans le Centaure	201. 43.	40. 55.	4 ou 3.
Une autre près de la précédente	201. 43.	39. 50.	4 ou 3.
La seconde des 4 petites	202. 13.	32. 40.	5 ou 6.
La troisième des 4 petites	202. 40.	30. 55.	5 ou 6.
La quatrième des 4 petites	203. 0.	29. 55.	5 ou 6.
Une autre au dessous	203. 30.	45. 30.	2 ou 3.
Deux petites	204. 22.	{ 40. 52.5 39. 21.5	5. 5.
La première du pied du Centaure	204. 53.	58. 57.	1 ou 2.
Une au dessus	205. 18.	45. 14.	4 ou 5.
Une autre claire	206. 38.	34. 47.	2.
Une petite au dessus de la claire du pied du Centaure	208. 39.	54. 45.	5.
Une au dessus	209. 20.	44. 36.	5.
Une encore au dessus	209. 40.	36. 17.	5.
Une au dessous	210. 35.	38. 6.	5 ou 6.
Une autre petite	210. 55.	43. 50.	5 ou 6.
Une au dessous de la grande du pied du Centaure	213. 13.	63. 36.	4.
Une autre au dessus	213. 13.	40. 38.	2.
La seconde ou la grande du			

Physiques & Mathematiques.

Noms.	Ascens. droite.	Decliv.	Grand.
ped du Centaure	214 ^d 8'	59 ^d 27'	1.
Une autre claire	214. 52.	45. 54.	2 ou 3.
Une petite.	215. 27.	36. 5.	5 ou 4.
La premiere des deux jointes	219. 5.	41. 42.	4.
La seconde de ces deux.	219. 22.	40. 38.	5.
Une petite	220. 35.	46. 8.	5.
Une autre petite.	221. 20.	47. 25.	5.
La premiere du Triangle	221. 30.	67. 2.	2 ou 3.
Une autre petite	221. 58.	50. 49.	5.
Une autre.	222. 2.	59. 25.	4 ou 5.
Une autre.	222. 17.	57. 36.	4 ou 5.
Une autre.	222. 47.	58. 0.	4 ou 5.
Une autre petite	223. 50.	46. 48.	5.
Deux autres	{ 224. 50.	39. 19.	4 ou 3.
	{ 225. 0.	43. 36.	4 ou 3.
Une petite dans le Triangle	225. 41.	64. 57.	4 ou 5.
Une plus grande	228. 18.	39. 58.	2.
La seconde du Triangle	230. 50.	62. 30.	2 ou 3.
Une autre.	234. 30.	37. 20.	4.
Une apres la seconde du Triangle	236. 2.	62. 40.	4.
Une petite.	238. 22.	48. 57.	5.
Autre petite	240. 52.	46. 40.	5.
Le coeur du Scorpion	242. 35.	25. 30.	3.
La troisieme du Triangle	243. 6.	67. 38.	2.
La premiere de l'Autel	245. 7.	58. 35.	4 ou 5.
Une dans le Scorpion	247. 29.	37. 14.	3.
La seconde de l'Autel	247. 48.	55. 18.	3 ou 4.
Deux petites du Scorpion	{ 248. 8.	{ 41. 8.	5 ou 4.
	{ 248. 32.	{ 41. 39.	5.
La troisieme de l'Autel	248. 32.	52. 12.	5 ou 4.
Une dans la queue du Scorpion	252. 20.	42. 54.	4.
Deux de l'Autel	{ 254. 22.	{ 56. 15.	4.
	{ 254. 22.	{ 55. 20.	4.
La plus basse de l'Autel	255. 25.	60. 13.	5.

O ij

Observations

<i>Noms.</i>	<i>Ascens. droite.</i>	<i>Declin.</i>	<i>Grand.</i>	
Une autre au dessus	256 ^d 36'	49 ^d 20'	4 ou 3.	
La premiere du bout de la queue du Scorpion	257. 15.	37. 4.	3.	
Une dans la courbure de la queue.	258. 0.	42. 48.	2.	
La seconde du bout de la queue du Scorpion	258. 10.	36. 40.	2.	
Une de la queue du Paon	259. 22.	64. 28.	6 ou 5.	
Une dans la queue du Scorpion	260. 9.	38. 46.	3.	
Une autre	261. 20.	39. 55.	4.	
Une autre un peu au dessus	261. 50.	36. 55.	4.	
Une autre dans la queue du Paon	264. 10.	63. 45.	6.	
Une autre au dessus	265. 15.	50. 30.	4.	
Une autre	265. 55.	54. 50.	5.	
Une autre dans le Sagittaire, ou aux environs	269. 0.	36. 58.	4.	
Une autre au dessous	270. 54.	46. 16.	4.	
Une encore au dessous	271. 9.	49. 15.	5.	
Une dans la courbure de la queue du Scorpion	271. 15.	42. 54.	2.	
Une autre	272. 17.	46. 12.	5.	
Deux dans la Couronne	} 272. 31.	{ 42. 44.	6.	
		{ 39. 50.	6.	
Dans la Couronne	275. 39.	35. 49.	6.	
Deux autres	} 275. 46.	{ 38. 15.	6.	
		{ 39. 24.	6.	
Dans la mesme constellation	{	276. 46.	43. 52.	6.
		278. 8.	42. 58.	6.
		279. 8.	37. 32.	6.
		280. 23.	42. 34.	6.
		281. 21.	37. 52.	5.
		281. 45.	40. 54.	5.

Physiques & Mathématiques.

108

<i>Noms.</i>	<i>Ascens. droite.</i>	<i>Declin.</i>	<i>Grand.</i>
Deux autres	282 ^d 8'	39 ^d 55'	5.
Une au dessous	283. 38.	38. 34.	5.
Deux petites	284. 52.	45. 24.	5 ou 6.
Une près de la Couronne	285. 32.	41. 16.	4 ou 5.
Une au dessous	287. 46.	48. 56.	5 ou 6.
Une après	293. 15.	42. 56.	5.
Une autre	294. 45.	36. 10.	5.
Une un peu au dessous	295. 45.	38. 50.	6 ou 5.
La claire ou l'œil du Paon	299. 45.	57. 52.	2 ou 3.
Une au dessus	303. 29.	48. 32.	3 ou 4.
Une au dessous	304. 44.	53. 20.	5.
Une encore au dessous	307. 32.	59. 52.	5.
Une autre	314. 12.	55. 30.	5.
La claire du bec de la Gruë	323. 44.	38. 14.	2.
Une au dessous	323. 53.	56. 38.	5.
Une petite	326. 42.	40. 59.	5.
La seconde claire de la Gruë	327. 2.	48. 36.	2.
La plus basse	328. 49.	62. 24.	4.
Deux petites jointes	329. 10.	43. 16.	9.
Deux autres petites l'une au dessus de l'autre	332. 33.	45. 24.	5 ou 6.
Une autre au dessus	332. 40.	34. 6.	5.
La troisième claire de la Gruë	335. 45.	48. 40.	2.
Une au dessous de celle-cy	337. 4.	53. 28.	4.
Le poisson Notus	339. 54.	31. 13.	1.
Une petite après ou dans la Gruë	341. 43.	44. 42.	6.
Une autre petite	342. 44.	46. 33.	5.
Une plus élevée	348. 25.	39. 27.	4 ou 5.
Une autre petite	344. 37.	44. 7.	5 ou 6.
Une autre au dessous	350. 29.	46. 54.	5 ou 6.
Une devant la claire du Phe-nix	356. 20.	47. 24.	4 ou 5.

Des petites étoiles dans la queue du Paon, qu'on a observées à peu près.

Noms.	Ascens. droite.	Declin.	Grands.
La première	259	64	28
La seconde	264. 10.	63. 45	6.
La troisième	267. 30.	61. 42	6.
La quatrième	270. 0.	62. 48	6.
La cinquième	273. 30	62. 58	6.
La sixième	275. 30	60. 59	6.
La septième	280. 0.	60. 48	6.

Je n'ay pu observer les petites étoiles qui sont au delà du cercle antarctique, à cause des vapeurs continuelles qui étoient à l'horizon. J'ay mis dans le catalogue toutes les autres qui ne paroissent point en Europe, excepté quelques unes de la sixième grandeur.

Il n'y a nulle étoile considérable autour du pôle antarctique; je ne pense pas même qu'il y en ait de la quatrième grandeur, & je n'ay point veü ces trois ou quatre étoiles de la troisième grandeur que l'on met d'ordinaire dans le Toucan.

Ce seroit une chose assez surprenante, si tous ceux qui ont examiné cette partie du ciel s'étoient trompez, & sur tout M. Halle, qui a passé une année entière à observer les étoiles de la partie australe dans l'île de Sainte Helène; où le pôle antarctique est élevé de plus de 16 degrez sur l'horizon. Il est vray que les Jésuites qui allèrent à Siam écrivirent que les étoiles du Toucan n'étoient pas à beaucoup près si grandes qu'elles sont marquées dans la Carte du Père Bardi.

On remarquera que dans le calcul qu'il a fallu faire pour trouver la déclinaison de ces étoiles, je n'ay eü nul égard au défaut de 4 ou 5 de mon quart de cercle, parce que je ne m'en étois pas encore aperçu; & que pour calculer les ascensions droites, je n'ay point eü d'égard au petit retardement ou à la petite acceleration de mon horloge, ce

qui peut causer de l'erreur dans quelques ascensions. Au reste, je ne donne point ces déclinaisons & ces ascensions droites comme si elles estoient parfaitement exactes, c'est ce qu'on ne doit pas attendre d'un homme qui voyage. J'ose dire néanmoins qu'elles sont plus exactes que la plupart de celles que l'on n'a eues jusques à présent que sur la seule observation des pilotes. J'en ay mis quelques-unes qui paroissent en Europe, & l'on pourra juger par celles-là, de ce que j'auray manqué dans les autres.

J'ay comparé les ascensions droites, & les déclinaisons déterminées par le Père Noël, avec ce qui avoit déjà esté déterminé par des observations qui nous ont paru exactes, & j'y ay trouvé quelquefois de grandes différences; c'est pourquoy j'ay crû qu'il falloit encore attendre quelques observations, avant que de donner une nouvelle Carte de cette partie du ciel.

A V E R T I S S E M E N T

*touchant les observations imprimées dans les voyages
de Siam.*

LE Pere Tachart estoit si accablé d'affaires, & si pressé de s'en retourner à Siam lors qu'on imprima les Relations du premier & du second voyage, qu'il fut obligé d'en confier le soin à des personnes, qui n'entendant pas les Mathématiques, ne firent point assez d'attention aux fautes qui se glissent aisément dans l'impression des chiffres & des observations.

La fidelité que nous devons au public m'engage à donner cet Avertissement; & je suis persuadé qu'il ne déplaira pas à ceux qui ont fait les observations.

Dans le premier voyage de Siam, Livre premier, page 34.

Les étoiles du Taureau ne sont pas à beaucoup près si belles qu'elles paroissent sur la Carte, quoyque la disposition en soit presque la mesme.

Je crois qu'il faut lire les étoiles du Toucan, & non pas du Taureau; car il s'agit des étoiles qui sont autour du pôle Antarctique: & d'ailleurs les étoiles du Taureau sont marquées comme il faut pour la grandeur, dans la Carte du Pere Pardiez.

Depuis la page 75, jusqu'à la page 82.

Il y a des chiffres mal marquez, & quelques erreurs de calcul dans tout ce qui regarde les observations faites pour trouver la longitude du Cap de Bonne Esperance. Je fis imprimer ces observations en 1688 sur les memoires exacts du Pere de Fontanay, & je crois que pour la difference des meridiens de Paris, & du Cap de Bonne Esperance, on peut, en attendant mieux, s'en tenir à ce que l'on a conclu, sçavoir

qui vallent

1^h 10' 58"

17^d 44. 30.

Ainsi dans nostre hypothese de la longitude de Paris, la longitude du Cap de Bonne Esperance est de

40. 14. 30.

On ne doit faire aucun fonds sur les observations rapportées dans le Livre premier du second voyage, page 61. Car outre que les fautes de chiffres y sont considerables, & que l'on n'y rapporte pas les observations faites pour déterminer le vray temps, le Pere Richaud qui avoit fait ces observations m'en écrit dans les termes suivans.

„ J'ay esté surpris quand je me suis veü parler en cet endroit de la
 „ sorte, & quand j'ay veü que l'on avoit ainsi alteré le petit extrait de
 „ cette observation que j'avois donné à quelqu'un.

Comme je n'ay point veü cet extrait, je ne sçauois qu'en dire.

Page 82. du premier voyage, en parlant du Cap de Bonne Esperance.

„ Nous trouvâmes la variation de l'aiman avec l'anneau astronomi-
 „ que, d'onze degrez & demi au Nord-Ouest.

L'observation n'est pas juste, soit qu'elle ait esté mal faite, ou que l'instrument ait esté defectueux, car les pilotes ne trouverent la déclinaison que d'environ 9 degrez, comme il est rapporté à la page 321. Le Pere Richaud en 1686 la trouva de 9 degrez. Le Pere Tachard dans la Relation de son second voyage, page 78, de 8 degrez 40 minutes. Et le Pere de Fontanay dans les observations imprimées en 1688, ayant dit que par plusieurs observations exactes il avoit trouvé la déclinaison en 1686 à Louvo, de 4^d 45'

Il ajoute.

„ Quand nous avons mandé par le vaisseau de M. le Chevalier de
 „ Chaumont, que l'éguille declinoit seulement de 2^d 20' vers l'Ouest,
 „ nous n'avions pris sa déclinaison qu'avec l'anneau astronomique de
 „ Butterfielt; il se peut faire que le meridien de l'anneau ne porte pas
 „ si

si directement sur la ligne Nord & Sud de la bouffole, qu'il n'y ait un erreur de 2 ou 3 degrez.

Il dit à peu près la mesme chose du grand arceau astronomique.

Les observations de l'aiman faites avec la machine parallaxique de Chaptot, rapportées dans le premier voyage, pages 319. & 321. ne sont pas plus exactes.

SUR LES OBSERVATIONS
imprimées en 1688, & sur les Cartes qui sont
dans ce Livre.

JE me suis mépris à la page 194, lors qu'en parlant d'une Carte de Siam imprimée en 1687 sous le nom du Pere Corquelli, j'ay dit.

On peut voir que cette Carte n'a point esté faite sur les observations des Peres Jesuites, mais qu'elle approche beaucoup de la Carte universelle de Duval.

Je n'avois pas remarqué que dans cette Carte il y avoit deux sortes de divisions, l'une conforme à celle de Duval, & l'autre aux observations; & je n'avois fait attention qu'à celle que je vis la premiere, sans en chercher une seconde, parce que d'ordinaire on n'en met qu'une.

Dans la Carte que j'ay fait faire du Cap de Comorin, j'ay mis la latitude au haut de la montagne qui termine le Cap, comme la détermine le Pere Thomas, de 8^d 5'.

Et parce qu'il y a une basse terre qui avance dans la mer plus au midy que la montagne, j'ay marqué la latitude de la pointe suivant le Peré Boucher, & les pilotes Anglois & Hollandois, de 7^d 57'.

Dans la Carte du voyage d'Ava, il ne faut point avoir égard à la largeur de la riviere qui ne peut pas estre si grande qu'elle a esté gravée.

F I N.

Faites à corriger dans cette impression.

Page 5. les chiffres qui sont à la 19^{me} ligne, doivent estre mis à la 21^{me}. Il y a ensuite une erreur de calcul d'une seconde qui n'est d'aucune consequence.

Page 37. ligne 17, au lieu de 42'', lisez. 41''.

Page 92. De Lanona, lisez. de l'Anona.

P

A P A R I S,
Par les soins de JEAN ANISSON Directeur
de l'Imprimerie Royale.

M D C X C I I .

