44, 1924-5, mém.

L'œuvre scientifique d'Antoine Thomas de Namur, S. J. (1644-1709)

par H. BOSMANS, S. J.

AVERTISSEMENT

Antoine Thomas naquit à Namur, le 25 mars 1644 et mourut à Péking, le 24 juillet 1709. Malgré le rôle brillant, voire presque un peu tapageur, qu'il joua dans la capitale chinoise, l'oubli se fit autour de son nom en quelque sorte par ordre. C'est que Thomas fut l'un des principaux antagonistes du Cardinal de Tournon, envoyé en Chine pour tâcher d'y régler cette irritante et triste querelle des rites chinois, qui troubla pendant de si longues années, non seulement la Cour et l'Église de la Chine, mais, par contre-coup, mit la brouille dans de nombreux milieux de l'Europe entière.

La question des rites avait été d'abord considérée comme librement débattue entre les théologiens. Mais pour rétablir la paix compromise par leurs discussions, les Souverains Pontifes crurent devoir se réserver l'examen de la cause. La thèse des Jésuites fut définitivement condamnée, une première fois, par Clément XI, dans la constitution *Ex illa die* (19 mars 1715), puis de nouveau par Benoît XIV, dans la constitution *Ex quo singulari* (11 juillet 1742). Le jugement prononcé, les papes imposèrent, sous des peines rigoureuses, silence aux deux partis, et leur défendirent, non seulement de discuter encore la question, mais même d'en parler encore, de quelque manière que ce fût. Voilà l'explication de l'oubli dans lequel tombèrent les principaux acteurs du drame. On ne parla plus d'eux, quels que fussent d'ailleurs leurs autres mérites, de crainte de rallumer des discordes éteintes.

Ce n'est pas ici la place de donner la bio-bibliographie, d'ailleurs très intéressante, d'Antoine Thomas. Je prépare une notice de ce genre, destinée à la *Biographie Nationale* que publie l'Académie de Belgique. Je me contenterai aujourd'hui de faire connaître les dates nécessaires pour l'intelligence de l'*Œuvre scientifique d'Antoine Thomas.*

Entré au Noviciat de la Compagnie de Jésus à Tournai, le 24 septembre 1660, Thomas partit pour les missions de l'Extrême-Orient en 1678 ; mais il fut retenu pendant toute l'année 1679 à Coïmbre, pour enseigner les mathématiques à l'Université de cette ville. C'est pendant ce séjour en Portugal qu'il fit la connaissance de la duchesse d'Aveyro, qui fut depuis sa grande bienfaitrice.

Il quitta Lisbonne pour les Indes, le 3 avril 1680, doubla le Cap de Bonne-Espérance le 20 juillet et arriva à Goa le 26 septembre. Au bout de quelques mois, le 13 mars 1681, il quitta Goa, toucha Malacca, le 15 juillet, et arriva au Siam, le 3 août. Le 20 mai 1682, il prit de nouveau la mer et débarqua à Macao, le 4 juillet. Son séjour dans la ville portugaise dura jusqu'au milieu de 1685. A cette date, il partit pour Péking, où, dès son arrivée, le P. Ferdinand Verbiest, Directeur de l'Observatoire impérial, lui fit attribuer une des vice-présidences de ce grand établissement, charge qu'il garda jusqu'à sa mort. Les talents qu'il y déploya lui valurent bientôt l'estime de l'empereur Kang-Hi, qui lui confia plusieurs fois d'importantes missions scientifiques.

PREMIÈRE PARTIE

TRAVAUX MATHÉMATIQUES ET ASTRONOMIQUES

CHAPITRE I. — LA « SYNOPSIS MATHEMATICA » (1).

« Au Lecteur !

« Ayant eu quelques loisirs en Portugal, avant de m'embarquer pour la Chine, j'ai écrit cet *Abrégé de Mathématiques*, dont j'avais conçu le projêt en Belgique. Mon but est d'y ouvrir une route facile aux sciences mathématiques. Leur première étude rebute le plus souvent les commençants et les décourage, si elle ne leur aplanit la voie des démonstrations difficiles.

« Que si quelques parties de l'ouvrage vous semblaient peu achevées, excusez, je vous en prie, la hâte du travail d'un homme absorbé par les préparatifs d'un prochain voyage vers les missions de l'Orient. Quand vous utiliserez son opuscule, suppliez Dieu qu'une assistance spéciale du Saint-Esprit féconde ses efforts, pour procurer la gloire de Dieu. Que cet Esprit Saint suggère à beaucoup la pensée et le désir apostolique de secourir la Chine, qui ouvre si largement sa porte à l'Évangile. »

Cet avis de Thomas au lecteur nous fait entrevoir les buts qu'il se proposa en écrivant son Abrégé de Mathématiques, *Synopsis Mathematica :* but éloigné, être utile à la Mission de Chine ; but immédiat, lui préparer des missionnaires qui aient en astronomie et en mathématiques les connaissances, avant tout pratiques, indispensables pour pouvoir un jour être autorisés à franchir les frontières du vaste empire.

Disons-le de suite, la *Synopsis Mathematica* est une œuvre

(1) *Synopsis mathematica complectens varios tractatus quos hujus scientiae tyronibus et missionariis Sinicae candidatis breviter et clare concinnavit P. Antonius Thomas e Societate Iesu.* Duaci, Typis Michaelis Mairesse, sub signo Salamandrae. M. DC. LXXXV.

En deux volumes in-8°. L'ouvrage semble devenu assez rare. J'en possède un exemplaire.

Le tome I a 14 pages pour le titre et les préliminaires, 474 pages de texte, 14 pages pour l'index, l'approbation et les errata, 17 planches hors texte contenant 236 figures.

Ce tome renferme 8 traités : 1° Arithmétique ; 2° Géométrie élémentaire ; 3° Géométrie pratique ; 4° Sphère ; 5° Géographie ; 6° Hydrographie ; 7° Cours d'eau ; 8° Musique. A la fin, il y a 9 pages consacrées à une toute petite table donnant, pour le rayon 1000 et de minute en minute, les sinus, les tangentes et les sécantes naturelles du premier quadrant. Contrairement à l'usage alors courant, elle ne contient pas les logarithmes des sinus et des tangentes.

Le tome II a 14 pages pour le titre et les préliminaires, 594 pages de texte et 21 planches hors texte avec 177 figures.

Ce tome contient les sept derniers traités : 9° Optique ; 10° Statique ; 11° Horloges mobiles ; 12° Trigonométrie sphérique ; 13° Astrolabe ; 14° Calendrier ; 15° Astronomie.

de jeunesse, dénotant du talent, beaucoup de talent même ; mais écrite trop vite, inégalement travaillée et dont les diverses parties n'ont pas toutes le même mérite. C'est le précis de classe d'un professeur qui fait son cours pour la première fois, et sa rédaction s'en ressent. En outre, ce professeur parle devant un auditoire assez ingrat. Malgré son entrain ordinaire et sa bonne humeur imperturbable, Thomas l'avoue au Provincial de la Gaule-Belgique, André de Prémonteaux : « Inutile serviteur, lui écrit-il (¹), je poursuis ici le cours de mes leçons de mathématiques, n'en retirant guère de fruit, si ce n'était que quelques-uns de mes élèves sont destinés à m'accompagner. Je leur consacre mes principaux soins. » Un manque d'aptitude et de goût pour les mathématiques qu'il faut prévoir chez les lecteurs auxquels la *Synopsis* s'adresse, voilà une deuxième cause de certains défauts qui y choquent.

A son départ de Lisbonne, Thomas donna son manuscrit à la duchesse d'Aveyro, en témoignage de reconnaissance pour les bienfaits qu'il en avait reçus, et comme gage de son affectueux souvenir. La duchesse accepta le présent avec émotion, tel un joyau de prix. Un événement allait bientôt lui donner une réelle valeur.

Le 15 août 1678, Verbiest avait envoyé de Péking sa retentissante lettre circulaire aux jésuites d'Europe (²), leur exposant l'état de l'Église de la Chine et appelant au plus vite à son secours des hommes dévoués. Le vaillant missionnaire

(¹) Coïmbre, 24 avril 1679. Archives générales du Royaume : Archives jésuitiques, Province Flandre-Belgique, Carton renfermant les liasses 1162-1170. Copie de l'époque.

(²) Pour tout ce qui concerne Verbiest, voir mon mémoire : *Ferdinand Verbiest, Directeur de l'Observatoire de Péking* (1623-1688), REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES, t. LXXI. Louvain, Ceuterick, 1912, pp. 195-273 et 375-464.

La lettre à laquelle je fais allusion est une xylographie chinoise de la main de Verbiest. J'en connais des exemplaires à la Bibliothèque Royale de Belgique (Ms. 16 691-93), et à la Bibliothèque des Bollandistes.

réclamait des ouvriers évangéliques, mais, pour marcher sur ses traces et lui être vraiment utiles, il rappelait que ces apôtres devaient être en même temps des mathématiciens. Grosse pierre d'achoppement ! Que faire ? La duchesse se souvint opportunément du manuscrit de Thomas et du but que son ami avait eu en le rédigeant. Ce manuel était évidemment très propre à faciliter aux futurs missionnaires de la Chine l'étude des Mathématiques. Dès lors, pourquoi ne pas le publier ? Marie d'Aveyro le proposa à Baudouin Desruelles, successeur d'André de Prémonteaux dans la charge de Provincial de la Gaule-Belgique. Desruelles approuva le projet, et le manuscrit de Thomas vit le jour chez Michel Mairesse, à Douai, en 1685. Les frais d'impression avaient été couverts par la duchesse.

La *Synopsis Mathematica* n'est donc pas écrite pour tout le monde. Elle s'adresse à des religieux, qui devront faire parfois montre de connaissances dans les sciences exactes, qui devront même à l'occasion exécuter certains travaux d'astronomie pratique, mais sans être ni mathématiciens, ni astronomes de métier, ni destinés à le devenir un jour.

Ce point de vue ne suffit pas néanmoins pour bien juger la *Synopsis*.

Nous l'avons dit et il faut le répéter, elle est aussi rédigée pour être le manuel d'un professeur intelligent et doué d'initiative. Peu lié par un programme, ce professeur en développe longuement certaines parties, passe rapidement sur d'autres, semble même par moments vouloir produire la simple illusion qu'il a été complet parce qu'il a touché à tous les sujets. Aussi, tel ou tel traité de la *Synopsis*, celui de la Géographie, par exemple, et celui de la Géométrie théorique, sont vraiment bâclés. On doit le reprocher à l'auteur, et Thomas ne fait pas de fausse humilité, quand il s'en excuse et prie le lecteur de lui pardonner. D'autres traités, au contraire, sont fort bons, tels ceux de la Trigonométrie sphérique et de l'Astronomie, pour n'en nommer que deux. Gardons-nous, cependant, de les proposer comme des modèles à imiter en toute occasion. En portant sur ces traités un jugement tout à fait favorable, comme je le fais ici, il faut ne songer qu'à ceux pour qui ils sont écrits.

Et d'abord la Trigonométrie sphérique. Thomas n'y perd pas un instant de vue qu'elle ne s'adresse ni à des enfants, ni à des jeunes gens, mais à un groupe déterminé d'hommes faits.

Ce sont des hommes d'étude. Quelles connaissances des mathématiques l'auteur peut-il cependant s'attendre à rencontrer chez eux ?

Un peu, très peu, de Géométrie élémentaire ; la pratique des quatre opérations fondamentales de l'Arithmétique et celle des proportions. C'est à peu près tout. En s'appliquant si tard aux mathématiques, ces hommes abordent une science pour laquelle ils n'ont plus la facilité d'assimilation que donne la jeunesse. Loin de les aider, le moindre algorithme algébrique les effrayera certainement.

Première conséquence : la nécessité de parler toujours le langage courant, mais en multipliant les alinéas dans le texte, pour lui donner de l'air et de la lumière.

Soit, par exemple, à calculer l'angle C d'un triangle sphérique rectangle ABC, dont on connaît l'hypoténuse BC et l'un des côtés de l'angle droit AB. Thomas écrira [1] :

Comme le sinus du côté BC,
est au sinus total (c'est-à-dire, sin 90°) ;
ainsi le sinus du côté AB,
est au sinus de l'angle cherché C.

Quant aux démonstrations des règles, elles sont omises systématiquement.

Deuxième conséquence : on sait quelle vogue la commodité de leur format assura jadis aux petites tables trigonométriques de Vlacq et à d'autres conçues sur le même plan. Elles donnaient les sinus, les tangentes et les sécantes naturelles ; et, de plus, les logarithmes des sinus et des tangentes. Les Pères s'en servaient volontiers. Mais pousser beaucoup à l'emploi des logarithmes était peut-être dangereux ; aussi Thomas n'en parle-t-il presque jamais. Nous verrons cependant une exception.

[1] T. II, pp. 211-212.

Troisième conséquence : ne pas craindre d'allonger les calculs pour permettre l'emploi exclusif des proportions. En voici deux exemples.

Soit à trouver les angles d'un triangle sphérique, dont on connaît les trois côtés. Thomas se sert [1] de la formule de Neper, depuis longtemps déjà fort en usage

$$\sin \frac{1}{2} A = \sqrt{\frac{\sin(p-b)\,(\sin p-c)}{\sin B \sin C}},$$

dans laquelle A, B, C désignent les trois angles du triangle ; *a*, *b*, *c* les côtés respectivement opposés et *p* le demi-périmètre. Mais, au lieu de prendre immédiatement les logarithmes des deux membres, voici les détours par lesquels il fait passer ses élèves avant de les acculer à cette opération. Pour être clair, j'emploie nos notations trigonométriques ordinaires, dont il n'y a pas de traces, cela va de soi, dans la *S nopsis*.

Calculez d'abord, dit Thomas, p, $p-b$ et $p-c$; puis, soit φ un angle auxiliaire, vous aurez :

$$\frac{\sin C}{\sin(p-c)} = \frac{\sin(p-b)}{\sin \varphi}.$$

Voilà le sinus d'un premier résultat, *sinus inventi primi*. Ces expressions d'« inventum primum, inventum secundum » restèrent longtemps en usage chez beaucoup d'astronomes de l'école de Tycho Brahé.

Soit encore ψ un deuxième angle auxiliaire ; on a :

$$\frac{\sin B}{\sin 90^\circ} = \frac{\sin \varphi}{\sin \psi}.$$

C'est le sinus d'un deuxième résultat, *sinus inventi secundi*.

Posez maintenant :

$$\sin \frac{1}{2} A = \sqrt{\sin \psi \sin 90^\circ}$$

puis prenez les logarithmes des deux membres, ce que Thomas

[1] T. II, pp. 224-225.

exprime dans les termes suivants : « Ajoutez au logarithme du sinus total le logarithme du deuxième résultat ; la moitié de cette somme sera le logarithme du sinus du demi-angle cherché » ([1]).

Pourquoi cette fois employer les logarithmes, quand on les a jusqu'ici si soigneusement évités ?

La raison n'en doit pas être cherchée bien loin. Pour trouver $\sin\frac{1}{2}A$ il faut extraire une racine carrée, opération que Thomas ne peut pas croire aussi familière à ses élèves que les quatre opérations fondamentales. Il est en défiance. Mais, toute réflexion faite, il lui semble qu'une recherche de tables leur paraîtra moins compliquée, et sera partant plus sûre qu'une extraction de racine.

J'abrège. Après avoir exposé la théorie des triangles sphériques, Thomas passe à leurs applications pratiques.

L'exercice le plus intéressant est le problème classique : connaissant la longitude et la latitude de deux points de la terre, trouver leur distance ([2]). La solution nous fournira un deuxième exemple caractéristique de la méthode de Thomas.

Il ne pouvait évidemment pas songer à utiliser les quantités négatives, qu'il dédaignait probablement lui-même. Euclidiens dans l'âme, les jésuites mathématiciens restèrent longtemps réfractaires à l'emploi de ces quantités. Thomas, sans nul doute, comme les autres.

Mais, de l'exclusion des quantités négatives suit la nécessité de multiples distinctions, inutiles quand on se sert de ces quantités. C'est ainsi que Thomas se voit obligé de traiter séparément et au long, d'abord, le cas où les deux points terrestres donnés sont situés du même côté d'un des pôles par rapport à l'équateur ; puis, celui où l'un des points est dans l'hémisphère nord, tandis que l'autre est dans l'hémisphère sud.

([1]) Thomas traite ensuite d'une manière analogue la formule :

$$\cos\frac{1}{2}A = \sqrt{\frac{\sin p\,(\sin p - a)}{\sin B \sin C}}.$$

([2]) T. II, pp. 231-233.

Nous supposerons les deux points dans le même hémisphère.

Soit L et L' leurs longitudes ; l et l' leurs latitudes respectives ; x la distance cherchée. La solution de Thomas revient à transformer la formule bien connue :

$$\cos x = \sin l \sin l' + \cos l \cos l' \cos (L - L').$$

Pour la rendre calculable par logarithmes, soit φ un angle auxiliaire, nous la remplaçons par les deux suivantes :

$$\operatorname{tang} \varphi = \operatorname{cotang} l \cos (L - L'), \qquad \cos x = \frac{\sin l \sin (l' + \varphi)}{\cos \varphi}.$$

Il est curieux d'observer que Thomas emploie un artifice tout analogue pour résoudre le problème par les proportions. Voici, en effet, sa solution. Une fois de plus je ne me sers de notations trigonométriques que pour la facilité du lecteur.

Supposons $l > l'$, et soit φ un angle auxiliaire.

Vous avez d'abord :

$$\frac{\sin 90^\circ}{\cos (L - L')} = \frac{\operatorname{cotang} l}{\operatorname{tang} \varphi},$$

ce qui donne la tangente d'un premier résultat, *tangentem inventi primi*.

Posez ensuite :

$$\psi = (90^\circ - l') - \varphi,$$

c'est un second résultat, *inventum secundum*.

Faites, enfin,

$$\frac{\cos \varphi}{\cos \psi} = \frac{\sin l}{\cos x},$$

vous aurez le cosinus de la distance cherchée. Il ne reste plus qu'à convertir cette distance en lieues horaires.

De logarithmes, pas un mot. Rien n'empêcherait, il est vrai, de les employer, et alors la solution de Thomas ne différerait pas beaucoup de la nôtre ; mais, pour nos habitudes d'esprit cette solution se complique inutilement par la considération des proportions.

Ces détours et ces longueurs, nécessaires pour donner à ses élèves des méthodes de calcul à leur portée, expliquent pourquoi Thomas évite bien des formules excellentes, mais à l'aspect un peu rébarbatif. De là aussi cette observation, par laquelle il termine sa théorie de la trigonométrie sphérique :

« Remarquez, dit-il [1], que la plupart des triangles sphériques obliquangles se résolvent en menant une perpendiculaire et en décomposant le triangle obliquangle en deux triangles rectangles. C'est pourquoi, outre les règles données ci-dessus, on peut se servir de toutes les règles des triangles rectangles. »

Toutes ces règles ! Qu'est-ce à dire ?

En réalité, pour résoudre les triangles rectangles, Thomas utilise les dix formules obtenues par le pentagone empirique, dit de Neper, et n'en connaît pas d'autres. Thomas ne les écrit pas comme nous sous la forme d'égalités, mais sous la forme de proportions. Cela fait, il les modifie à la manière des Anciens. Si pour chaque problème il semble donner trois ou quatre solutions, ces solutions rentrent l'une dans l'autre. Elles consistent, par exemple, à échanger les moyens et les extrêmes ; ou encore, à remplacer des sinus, des cosinus et des tangentes, respectivement par des cosécantes, des sécantes et des cotangentes ; ou enfin à faire l'inverse. Simple question d'abréger un peu les multiplications et les divisions par le choix intelligent de la formule convenable.

Thomas continue : « Pour éviter des erreurs faciles à commettre, il est bon de dessiner les arcs eux-mêmes (sur une sphère matérielle de dimension convenable), et de tracer la perpendiculaire, de manière à obtenir des triangles rectangles dont trois éléments (y compris l'angle droit) soient connus ; car il les faut pour pouvoir résoudre le triangle. »

Le jeune professeur connaissait bien les élèves ! Et puis, le conseil qu'il donne n'est-il pas encore souvent de saison : dessiner l'épure pour contrôler les calculs ?

Le XV^e et dernier Traité est consacré à l'Astronomie. C'est le meilleur de la *Synopsis* et de beaucoup. Imprimé à part, il aurait encore, et à juste titre, même de nos jours, quelque succès, tout au moins de curiosité.

---

(1) T. II, pp. 229-230.

Trente-huit tableaux numériques, calculés à la latitude et au méridien de Coïmbre, voilà ce qui y frappe tout d'abord l'attention. Comme toujours, pas de démonstrations, mais des règles d'emploi énoncées d'une manière fort précise, et des exemples, tantôt calculés, tantôt simplement expliqués, mais jusqu'au bout. Toute proportion gardée, toute réserve faite en lisant ces tableaux et ces règles, on songe à une *Connaissance des temps* très réduite, ou du moins à un de ses avant-coureurs. C'est ainsi qu'à l'aide de ses tables Thomas expose, bien en détail, comment se calculent les éclipses du soleil et de la lune [1]. Sans doute, à des astronomes l'auteur paraîtrait prolixe ; mais, sur les lecteurs ordinaires, il produit seulement l'effet d'être clair et facile. C'est, encore une fois, qu'il écrit pour eux, je veux dire, pour des profanes, pour des religieux, qui devront, il est vrai, faire parfois des calculs d'éclipses, mais par occasion et très en dehors de leurs occupations habituelles.

Thomas est tout aussi didactique, tout aussi lumineusement simple, dans les règles d'astronomie pratique qu'il leur donne. Mais, nous allons le voir à l'œuvre, appliquer lui-même les méthodes de la *Synopsis Mathematica* aux observations qu'il fit à Siam et à Macao. Les résultats en furent publiés dans les MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS. Nous les examinerons dans le chapitre suivant, ce qui me dispense d'en parler ici.

CHAPITRE II. — LES OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES D'ANTOINE THOMAS PUBLIÉES DANS LES « MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE PARIS » [2].

Au commencement d'une lettre à un correspondant qui

---

(1) T. II, pp. 457-460 et 463-466.

(2) MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DEPUIS SA FONDATION JUSQU'EN 1699 ; t. VII. Seconde partie. A Paris, par la Compagnie des Libraires, M.DCC.XXIX. Avec Privilège. *Observations physiques et mathématiques pour servir à la perfection de l'Astronomie et de la Géographie envoyées de Siam à Paris par les Pères Jésuites François qui vont à la Chine en qualité de mathématiciens du*

était resté jusqu'ici anonyme, mais dont je suis à même de dire tantôt le nom, Thomas s'exprime ainsi (¹) :

« J'ai été obligé de séjourner quelque temps [à Juthia], en attendant que les vaisseaux qui vont à Macao fussent prêts à mettre à la voile ; et pendant ce temps là, j'ai fait quelques observations astronomiques, que je vous envoie pour m'acquitter de la parole que je vous donnai en partant d'Europe. J'espère que vous me pardonnerez, si je n'ai pas fait en cette matière tout ce qu'il semble que vous souhaitiez de moi ; car vous savez qu'un homme de ma profession, qui ne s'est jamais appliqué aux mathématiques, que parce qu'elles pouvaient lui être utiles pour la prédication de l'Évangile, songe peu à observer le ciel et le mouvement des astres, lorsqu'il trouve l'occasion de travailler utilement au salut des âmes, qui ont été créées pour le Ciel, et que Jésus-Christ a rachetées au prix de son sang.»

Quel est cet ami, j'allais dire, ce confident, qui communique cette lettre au public et tait son propre nom dans les MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES ? Les documents d'archives ne laissent aucun doute, c'est le P. Alexandre Bourmont.

Quoiqu'il professât la théologie à Douai, comme il conste par l'adresse d'une lettre de Thomas envoyée « des Mers de la Chine », le 29 juin 1682, *Reverendo in Christo Patri Alexandro Bourmont, S. J., Duaci theologiae professori* (²), Bourmont n'était pas un compatriote de Thomas, mais un Père français

Roy. Avec les réflexions de Messieurs de l'Académie et quelques notes du P. Gouye de la Compagnie de Jésus ; in-4°, pp. 1-122.

Je citerai en abrégé ce volume par les mots : *Ed. Paris.*

Les MÉMOIRES ont été plusieurs fois édités. J'avais sous la main en écrivant mon travail : MÉMOIRES DE MATHÉMATIQUES ET DE PHYSIQUE. Année M.DC.XCIII. TIREZ DES REGISTRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES. A Amsterdam, chez Pierre de Coup, M.DCC.XXIII, in-8°, pp. 275 495.

Je citerai cette édition en abrégé par les mots : *Ed. Amst.*

(¹) *Ed. Paris*, pp. 46-47. *Ed. Amst.*, pp. 375-376.

Le texte latin original de cette lettre que nous citerons plusieurs fois existe encore dans une copie de l'époque, conservée au Collège de la Compagnie de Jésus à Cantorb ry.

(²) Copie de l'époque conservée à la Bibliothèque du Collège de Cantorbury, dans un cahier coté : *Lettres de Thomas.*

attaché à la province de Gaule-Belgique, dont le collège de Douai dépendait. Bourmont montra les lettres d'Antoine Thomas au P. Thomas Gouye.

Ce P. Gouye, né à Dieppe en 1650, était entré au noviciat le 30 octobre 1667 et mourut à Paris le 24 mai 1725. Longtemps professeur de mathématiques dans divers collèges, et notamment à Louis-le-Grand, son enseignement fut si brillant, qu'en 1699 l'Académie des Sciences de Paris l'admit parmi ses membres honoraires. Savant modeste, Gouye subit, dirais-je, cette distinction, sans la rechercher, ni même la désirer. Le choix dont il fut l'objet lui fait d'autant plus d'honneur ; car, remarque malicieusement la *Biographie universelle* de Michaud (¹), c'est le seul Jésuite que l'Académie des Sciences ait reçu dans son sein depuis sa réorganisation.

Les lettres de Thomas au P. Bourmont sont en latin. Gouye les traduit et les publie en français ; mais il traduit à la manière de Du Halde dans les *Lettres édifiantes et curieuses*, fidèlement, très fidèlement pour le fond, mais plus que librement dans la forme, résumant, coupant des passages entiers, ajoutant, sans le dire, des explications pour éclaircir la pensée de l'écrivain ; beaucoup plus soucieux en un mot de présenter au lecteur un mémoire savant en beau style, que le texte lui-même d'une lettre, ou une pièce documentaire avec ses négligences de plume, comme nous préférons les avoir aujourd'hui.

A l'occasion, les missionnaires de Chine se plaignaient, on le pense bien, de la méthode de Du Halde et lui reprochaient de ne pas toujours saisir les nuances, parfois même de se tromper. Quoi d'étonnant ? Mais, les traductions du P. Gouye sont à l'abri de pareils reproches.

Les lettres astronomiques de Thomas à Bourmont doivent avoir été au nombre de trois. J'ai eu sous les yeux les deux

(¹) T. XVIII, p. 215, au mot « Gouye ».

La remarque était vraie en 1817, quand le rédacteur de la *Biographie Universelle* écrivait. Depuis lors le P. Secchi, Directeur de l'Observatoire du Collège Romain, a été élu Correspondant de l'Académie des Sciences.

dernières, qui sont les plus importantes ; ce n'étaient pas, il est vrai, les autographes, mais une copie du XVII[e] siècle. Cette copie, jadis propriété de l'École Sainte-Geneviève, à Paris, se trouve maintenant au collège de la Compagnie de Jésus à Cantorbéry (1). Dans la traduction de Gouye (2), si la forme du texte de Thomas est modifiée à la manière de Du Halde, le fond en est du moins respecté jusque dans les plus minimes détails. Parmi les changements, il faut surtout signaler des passages omis, comme ne méritant pas l'impres-

(1) Ceci était vrai quand j'écrivais ; mais au moment de mettre sous presse, j'apprends que le transfert de la Bibliothèque du Collège de Cantorbéry est décidé. J'ignore encore à quel dépôt les manuscrits de Thomas seront confiés.

(2) Pour la clarté de notre analyse, il est bon de remarquer que les *Observations* du P. Gouye se divisent en trois parties précédées de titres différents :

1° *Observations physiques et mathématiques pour servir à l'histoire naturelle et à la perfection de la géométrie et de la géographie.*

Ce sont des Observations envoyées par les Pères Jésuites français, qui se rendaient en Chine par ordre du Roi. Nous n'avons pas à nous en occuper ;

2° *Observations faites aux Indes et à la Chine, par le P. Antoine Thomas de la Compagnie de Jésus.*

Cette partie se subdivise en :

A) *Observations faites aux Indes.*

Je n'en ai pas retrouvé le texte latin original.

B) *Observations faites à Juthia, capitale du Royaume de Siam.*

Elles furent envoyées au P. Alexandre Bourmont, dans une lettre datée « Ex Mare Sinarum, 29 junii 1682 ». Il en existe deux copies contemporaines au Collège de la Compagnie de Jésus à Cantorbéry. La fin fait défaut dans toutes les deux, mais l'une d'elles doit être cependant à peu près complète. (Ms. provenant de l'École Sainte-Geneviève à Paris, et Cahier coté *Lettres de Thomas*).

3° *Observations envoyées de Nanquin, le 7 octobre 1686, par le P. Antoine Thomas de la Compagnie de Jésus.*

Le texte latin original se trouve au Collège de Cantorbéry, dans le cahier coté *Lettres de Thomas.* Ce texte est contenu dans une lettre au P. Alexandre Bourmont, datée correctement du 7 octobre 1685 et non pas 1686. Cette dernière date est certainement fautive, comme il serait facile de l'établir par la riche correspondance de Thomas qui nous a été conservée.

sion ; d'autres résumés ; en outre, des retouches de style ; enfin, un remaniement du plan enlevant aux lettres leur caractère épistolaire.

Ce n'est pas que Gouye n'ajoute de son propre fonds au texte de Thomas. Loin de là, il l'enrichit souvent d'un copieux commentaire ; mais ses additions se distinguent nettement de la rédaction primitive. Quelques-unes des notes sont bien, il est vrai, des rectifications proprement dites, et Gouye nous apprend lui-même comment et pourquoi il les a faites. « Ayant trouvé dans la copie des observations [du P. Thomas] quelques chiffres mal marqués, dit-il (1), on a été obligé de refaire tous les calculs. On a réformé ce qui était manifestement faute d'écriture, et pour le reste on s'est contenté de marquer à la fin de chaque observation les nombres que l'on a trouvés par le calcul »; mais en les distinguant bien des nombres de Thomas, ce que Gouye ne dit pas. « On y a joint quelques notes, qui pourront servir à ceux qui voudront examiner eux-mêmes ces observations ».

La manière dont les travaux astronomiques de Thomas parurent dans les MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES sort de nos habitudes du XX[e] siècle. Nos collections académiques et nos revues périodiques publient d'abord les mémoires et les articles ; les éditions en volumes séparés viennent ensuite. A l'inverse de ce qui se pratique aujourd'hui, Gouye publia en 1692 une brochure in-4° d'une centaine de pages sous le titre d'*Observations physiques et mathématiques... envoyées des Indes et de la Chine à l'Académie Royale des Sciences de Paris* (2). Déjà cinq ans plus tôt, en 1687, il avait fait paraître, sous un titre analogue (3), des observations similaires faites

(1) *Ed. Paris*, p. 47. *Ed. Amst.*, p. 376.

(2) A Paris, de l'Imprimerie Royale, M.DC.XCIII. Je ne l'ai pas vue.

(3) *Observations physiques et mathématiques pour servir à l'Histoire naturelle et à la perfection de l'Astronomie et de la Géographie : envoyées de Siam à l'Académie royale des Sciences de Paris, par les Pères Jésuites François qui vont à la Chine en qualité de Mathématiciens du Roy : Avec les réflexions de Messieurs de l'Académie et quelques Notes du P. Gouye de la Compagnie de Jésus.* A Paris, chez la Veuve d'Edme

aux Indes et à Siam, par les PP. Gerbillon, Bouvet, Tachard, Le Comte, de Fontaney et Visdelou, jésuites français envoyés par Louis XIV en Chine, l'année 1685, avec le titre de mathématiciens du Roi de France. L'Académie fut si satisfaite de ces deux petites publications, qu'elle les réimprima l'une et l'autre dans ses MÉMOIRES, mais seule celle que je viens de nommer en premier lieu nous intéresse. Depuis lors, les *Observations* du P. Gouye ont été reproduites dans les diverses rééditions des MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE.

L'honneur que l'Académie des Sciences fit aux notes astronomiques de Thomas, en prouve le mérite ; mais leur intérêt s'accroît par les réflexions qu'y ajoutèrent deux des plus illustres membres de la docte compagnie : Philippe de La Hire et Jacques Dominique Cassini, le premier des quatre Cassini qui de père en fils se succédèrent à l'Observatoire de Paris.

Et tout d'abord, de La Hire va nous apprendre pourquoi l'Académie attachait tant de prix aux observations astronomiques des missionnaires jésuites, et quels avantages les sciences, notamment la géographie, en retiraient.

« On ne peut excuser, dit de la Hire [1], la négligence de la plupart des géographes de ce siècle, qui ayant entre les mains des observations astronomiques, dont ils pourraient conclure les longitudes et les latitudes des lieux les plus éloignés de l'Europe, n'ont pas laissé de tomber dans des erreurs fort grossières ; préférant à ce qu'il semble, les estimes des voyageurs et des pilotes aux avantages que la géographie et l'hydrographie peuvent retirer des observations célestes.» — [En longitude, les erreurs dont se plaint de la Hire s'élevaient souvent à cinq ou six degrés et même davantage].

« M. Gassendi, professeur royal en mathématique, découvrit une faute très considérable qui était dans toutes les cartes de la Mer Méditerranée ; et nous devons aux observations des RR. PP. de la Compagnie de Jésus la connaissance de la situation des principaux lieux de toute l'Inde, de la Chine, du Japon, et d'une partie de l'Amérique. Ils se sont appliqués depuis près d'un siècle dans tous les

---

Martin, Jean Boudot et Estienne Martin. M.DC.LXXXVIII. D'après Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus*, t. III, Bruxelles, Schepens ; Paris, Picard, 1892. Au mot « Gouye ».

[1] *Ed. Paris*, pp. 38-40. *Ed. Amst.*, pp. 363-365.

lieux de leurs missions, à observer avec soin le temps des éclipses de lune, qui était le seul moyen connu par les Anciens pour déterminer les différences de longitude de deux divers lieux. Le R. P. Riccioli ayant ramassé dans son *Astronomie réformée* [1] toutes les éclipses dont il a eu quelque connaissance, et en ayant conclu les différences de longitude entre Bologne — [longtemps résidence de Riccioli],— et les autres lieux, où les observations avaient été faites, on pouvait facilement connaître, par cet ouvrage, de combien les cartes ordinaires s'écartaient de la véritable position de ces lieux. Il semblait qu'on devait seulement souhaiter qu'il y eût de semblables observateurs dans tous les principaux lieux de la terre, pour en pouvoir faire une description très exacte. Mais, quoiqu'on puisse tirer un grand avantage des éclipses de lune, dont les observations ont été faites avec soin, ce n'est pas pourtant le moyen le plus assuré pour déterminer les longitudes.

» Depuis que l'on a trouvé la manière de se servir des éclipses des satellites de Jupiter pour la détermination des longitudes, et depuis que l'on a fait des lunettes d'approche, qui, n'étant seulement que de douze pieds de longueur, peuvent servir commodément pour ces sortes d'observations, on a reconnu par un très grand nombre d'expériences que c'était le moyen le plus sûr et le plus commode pour déterminer les longitudes. L'Académie a envoyé pour ce sujet plusieurs de ses astronomes en divers endroits du monde pour y faire des observations de la même manière que celles qui se font avec assiduité à l'Observatoire Royal de Paris ; et plusieurs missionnaires de la Compagnie

---

[1] Titre de départ : *Astronomia Reformata Ad Serenissimvm D. Ferdinandvm Mariam Bavariae Dvcem.* Bononiae, M.DC.LXV. Ex typographia Haeredis Victorij Benatij. Svperiorvm Permissv.

Titre : *Astronomia Reformata Tomi Dvo, Qvorvm Prior Observationes, Hypotheses et Fvndamenta Tabvlarvm, Posterior Praecepta Pro Vsv Tabvlarvm Astronomiae, Et Ipsas Tabvlas Astronomicas CII. Continet...* Avctore P. Ioanne Baptista Ricciolo Societatis Iesv Ferrariensi. Bononiae, M.DC.LXV. Ex typographia Haeredis Victorij Benatij. Svperiorvm Permissv. (Bibl. Royale de Belgique).

Delambre a analysé l'*Astronomia Reformata* de Riccioli dans son *Histoire de l'Astronomie Moderne*, t. II, Paris, Courcier, 1819 ; pp. 302-318.

Le passage auquel de la Hire fait allusion se trouve au t. I, lib. II, cap. II, pp. 95-104. « Eclipses lunae observatae quoad quantitatem et momentum ab anno ante Christum 721, usque ad annum Christi 1660. Detectis aliorum erroribus aut dolis in chronologia vel quantitate. »

Les éclipses observées sont au nombre de 121.

de Jésus étant partis de cette ville depuis quelques années pour aller à la Chine par différents chemins, s'étant instruits dans ces manières d'observer, Sa Majesté leur a fait donnertous les instruments nécessaires pour les observations astronomiques et physiques. »

Ces jésuites étaient les six mathématiciens du Roi de France, dont nous venons de rappeler les noms. Mais, parti sans instruction, ni mandat officiel, Thomas s'astreignit moins rigoureusement qu'eux au programme de l'Académie. Peut-être même ne le connaissait-il pas, du moins dans le détail ; car, malgré les recommandations de l'Académie, nous lui verrons consacrer peu de temps aux éclipses des satellites de Jupiter. Il est certain aussi qu'il ne reçut du Roi de France, ni lunettes, ni horloges, ni autres instruments de précision quelconques ; il dut même improviser par des moyens de fortune plusieurs des instruments dont il se servit. En effet, ceux dont il disposait à Juthia, en 1681, étaient, on le verra, des plus rudimentaires. Plus tard, et notamment en 1702, lors de la mesure d'un degré du méridien terrestre dans la campagne de Péking, nous l'admirerons à l'œuvre, infiniment mieux outillé. Mais, pour les observations de Juthia, qu'il envoie au P. Bourmont, son ingéniosité doit s'exercer pour suppléer aux défauts de ses appareils frustes ou démodés.

S'en rendait-il compte ? Quoi qu'il en soit, d'après un usage général aujourd'hui, mais alors moins fréquent, il croit devoir signaler les particularités des engins d'observation dont il dispose.

« Afin que l'on soit plus sûr de ces observations, dit-il (1), et qu'on puisse les examiner soi-même, j'exposerai la manière dont je les ai faites, et les instruments dont je me suis servi. Ces instruments ont été un simple pendule dont deux cent douze vibrations répondaient au passage d'un degré de l'équateur par le méridien ; un quart-de-cercle de trois pieds de rayon, et un fort grand gnomon. Le quart-de-cercle était exactement divisé, et l'on pouvait sans peine y distinguer les minutes. Il avait ses deux pinnules et un plomb au bout d'un fil fort délié qui partait du centre. Il était monté sur un pied solide, et avait tous les mouvements que l'on a coutume de donner à ces sortes d'instruments. »

(1) *Ed. Paris*, pp. 50-51. *Ed. Amst.*, pp. 380-381.

Le quart-de-cercle ou quadrant de Thomas était, donc, à simples pinnules et sans les lunettes à réticule inventées par l'abbé Picard ; lunettes dont on se servait couramment, depuis plusieurs années déjà, à l'Observatoire de Paris. Pour prendre les angles, Thomas en était ainsi réduit aux anciens quadrants et carrés du moyen âge. Ces appareils consistaient essentiellement en un triangle rectangle ayant le sommet de l'angle droit au centre d'un arc de cercle gradué. Angle et arc se gravaient sur une planchette de bois ou une plaque de métal. Une alidade à deux pinnules, ou fentes de visée, mobile autour d'un pivot rivé au sommet de l'angle, était attachée à la plaque ou à la planchette. La verticalité de l'appareil se réglait par un fil à plomb, qui pendait le long d'un des côtés de l'angle. Quand ils étaient de petites dimensions, carrés et quadrants se tenaient à la main ; plus grands, on les montait sur des pieds tantôt déplaçables, tantôt fixés au sol. A rayon égal, la précision des deux engins était la même. La diversité de leurs noms provenait uniquement de la forme donnée par les constructeurs à la planchette et à la plaque ; c'était celle d'un quart de cercle, dans les quadrants, celle d'un carré, dont une diagonale sous-tendait un quart de circonférence, dans les carrés géométriques. Un usage de fait, mais qui n'avait rien d'absolu ni de nécessaire, distinguait aussi les deux instruments. Le fil à plomb du quadrant s'attachait d'ordinaire au sommet de l'angle droit. Pour s'assurer qu'on tenait normalement l'appareil, il fallait mettre le côté vertical de l'angle sous le côté horizontal. L'inverse avait lieu dans l'emploi du carré, où le fil à plomb pendait le plus souvent de l'extrémité d'un des côtés de l'angle. Pour tenir normalement le carré, il fallait placer le côté vertical de l'angle au-dessus du côté horizontal. Une petite broche de suspension auxiliaire permettait parfois d'intervertir les deux dispositions du fil à plomb (1).

(1) Dans ses *Recherches sur les Instruments, les Méthodes et le Dessin topographiques*, t. I, Paris, Gauthier-Villars, 1891, pp. 60-61, le colonel Laussedat donne sur deux pages en regard le dessin du quadrant et du carré.

Malgré l'éclat et l'importance des inventions de Picard, malgré leurs avantages pratiques démontrés par plusieurs années d'expérience, Gouye ne fait aucune réflexion sur l'archaïque quart-de-cercle de Thomas.

Son pendule lui plaît moins. Christiaan Huygens avait publié en 1658 un premier mémoire sur l'horloge à pendule [1], suivi en 1673 du chef-d'œuvre de l'illustre Hollandais, l'*Horologium oscillatorium, sive de motu pendulorum* [2]. Mais Gouye eût eu mauvaise grâce de critiquer Thomas pour n'avoir pas employé l'horloge de Huygens. Dans des observations improvisées en voyage, c'eût été par trop exiger. Ce que Gouye n'approuve pas, c'est le procédé par lequel son confrère évalue les 212 oscillations au degré, — nous dirions aujourd'hui 53 à la minute — battues par le pendule.

Thomas en met le balancier en mouvement, et « suivant la règle donnée par leur confrère Riccioli, dans l'*Almagestum novum* [3], écrit-il à Bourmont [4], il s'assure que ce mouvement est suffisamment régulier. Pour cela, à six reprises, il observe la hauteur de Regulus au-dessus de l'horizon aux moments où le pendule bat respectivement les 1e, 1600e,

([1]) *Christiani Hugenii a Zulichem, Const. F. Horologium.* Hagae Comitum. Ex officina Adriani Vlacq. M.DC.LVIII.

([2]) Parisiis. Apud F. Muguet, M.DC.LXXIX.

([3]) *Almagestvm Novvm Astronomiam Veterem Novamque Complectens Observationibvs Aliorvm Et Propriis Nouisque Theorematibus, Problematibus ac Tabulis Promotum, In tres Tomos Distributam...* Avctore P. Ioanne Baptista Ricciolo Societatis Iesv Ferrariensi Philosophiae, Theologiae et Astronomiae Professore. Bononiae Ex Typographia Haeredis Victorij Benatij. M.DC.LI. Svperiorvm permissv. (Bibl Royale de Belgique).

L'*Almagestvm Novvm* eut un nouveau tirage en 1653, qui ne diffère du précédent que par des modifications apportées au titre du tome I. (Bibl. des Bollandistes.)

Delambre a analysé l'ouvrage dans son *Histoire de l'Astronomie Moderne*, t. II, pp. 274-302.

Riccioli traite de l'emploi du pendule comme instrument de mesure du temps, t. I, lib. II, cap. 20, pp. 82-91.

([4]) Lettre manuscrite du 29 juin 1682, appartenant à la Bibliothèque du Collège de Cantorbéry, déjà citée.

2400e, 3904e, 5005e, 6125e oscillations. Il en conclut que de la première oscillation à chacune des suivantes, l'amplitude de l'arc de l'équateur qui traverse le méridien est respectivement de 7°12', 11°30', 18°25', 24°2', 28°54'. Or, si 2400 oscillations pour 11°30', et 6125 pour 28°54' donnent 212 oscillations à une fraction près, pour la durée du passage au méridien d'un degré de l'équateur, il n'en est plus de même de 1600 oscillations pour 7°12' ; observation discordante, qui, venant la première, influence défavorablement tous les résultats suivants, car tous les intervalles se comptent à partir de la première oscillation. Elle est donc bien justifiée, cette remarque du P. Gouye [1] : « On a douté si l'on ne devait pas corriger les chiffres du nombre des vibrations ; car si un degré en donne 212, 7 degrés 12 minutes n'en font que 1526 », 74 de moins que n'en compte Thomas.

Reste le grand gnomon. Nous sommes, rappelons-le, à Juthia, capitale du royaume de Siam. Thomas y opère en plein air, en face de l'église du collège de la Compagnie.

« L'observation de la hauteur du pôle, dit-il [2], devant servir comme de fondement aux autres observations, je n'ai rien négligé de ce qui pouvait contribuer à la rendre exacte.

» Je me suis servi, pour prendre la hauteur méridienne du soleil, d'un gnomon d'environ quarante pieds romains ; je l'ai fait en avançant, sur le haut de la muraille de notre chapelle, un ais percé ; et mettant sur cet ais une plaque de fer parallèle au plan de l'horizon, percée au milieu d'un petit trou rond, par où passait le rayon du soleil, qui allait tomber sur un autre ais qu'on avait mis, au pied de la muraille, parallèle au plan de l'horizon par le moyen d'un canal plein d'eau ; de sorte que la ligne méridienne tracée sur cet ais faisait un angle droit avec un fil qui tombait à plomb du centre du petit trou par où passait le rayon, qui formait l'image du soleil sur cet ais. »

En donnant à son gnomon des dimensions gigantesques, Thomas suit la tradition de l'école de Tycho-Brahé. Obtient-il ainsi une précision proportionnelle aux dimensions de cet

([1]) *Ed. Paris*, p. 76. *Ed. Amst.*, p. 419.

([2]) *Ed. Paris*, p. 47. *Ed. Amst.*, pp. 376-377.

appareil énorme, mais grossier et primitif ? On peut en douter. L'élément principal de ce gnomon est un fil à plomb de 40 pieds pendant à l'air libre.

Comment lui assurer l'immobilité nécessaire pour mesurer sans ambiguïté, sur le méridien (l'ais horizontal), la distance entre le poids du fil à plomb et l'image du soleil ? Thomas ne le dit pas. Vingt ans plus tard, quand sur l'ordre de Kang-Hi il mesurera la longueur d'un degré du méridien terrestre, l'expérience acquise lui donnera plus de scrupule dans l'apprêt, moins de confiance dans l'emploi d'un gnomon du même genre.

Quoi qu'il en soit, pour le moment il fait deux observations, qui, nonobstant sa patience et ses précautions méticuleuses, ne concordent pas tout à fait, ce qu'il remarque lui-même ([1]).

Le 14 *octobre* 1681.

» Distance du centre du soleil jusqu'au zénith à midi		22°	39′	15′
» Vrai lieu du soleil	6^s	21°	23′	0″
» Déclinaison		8°	21′	30″
» Donc, la hauteur du pôle à Juthia, dans la maison de la Compagnie de Jésus, au faubourg du côté du midi		14°	17′	45″

Le 30 *décembre* 1681.

» Distance du soleil jusqu'au zénith à midi .		37°	29′	20″
» Lieu du soleil	9^s	9°	13′	33″
» Déclinaison		23°	10′	53″
» Donc, la hauteur du pôle à Juthia		14°	18′	27″
» Différence de la seconde observation. . .		0°	0′	42″

» Cette différence vient apparemment de ce que pour calculer le lieu du soleil, j'ai pris la différence des méridiens de Bologne et de Juthia de six heures, laquelle pourrait bien être plus grande. »

Gouye n'admet pas cette explication, qui repose, en effet, comme nous allons le voir, sur une supposition erronée, et par suite ne vaut rien. Le 2 février 1682, une éclipse de lune, dont nous parlerons tantôt, avait été observée simultanément à Paris et à Juthia. Comme la différence des longitudes

([1]) *Ed. Paris*, pp. 47-48. *Ed. Amst.*, p. 377.

de Bologne et de Paris était bien connue, on déduisit de cette éclipse 5 h. 54′ 42″ pour la valeur de la différence entre les méridiens de Juthia et de Bologne ; « ce qui n'est pas assez éloigné de six heures pour causer quelque erreur dans le calcul du lieu du soleil » ([1]).

D'où provient l'erreur ? Gouye, il faut le constater, ne manifeste aucune défiance relativement à la mesure de la longueur d'ombre du gnomon. Mais, Thomas a négligé la parallaxe. A l'exemple des anciens astronomes, il n'a pas tenu compte de la réfraction, que ceux-ci supposaient nulle quand la hauteur des astres dépassait 45°. « M. Cassini est le premier que je sache, dit Gouye ([2]), qui ait trouvé que les réfractions tant du soleil que des autres astres sont sensibles au delà de cette hauteur, et qu'elles montent jusqu'au zénith. Il en a donné des tables. »

En combinant ces tables avec les tables de réfraction de La Hire, et tenant compte en outre de la parallaxe, Gouye conclut ([3]) des éléments de Thomas, que l'observation du 14 octobre 1681 donne pour la hauteur du pôle à Juthia, 14°18′5″ ; et celle du 30 décembre, 14°19′7″.

« Différence des deux observations	1′2″
» Moitié de la différence	31″
» Donc la moyenne hauteur du pôle à Juthia. . .	14°18′36″

» Plus grande que la hauteur déterminée par le P. Thomas de 16 secondes. »

En réalité, c'est fort peu, quand on se rappelle les doléances de Philippe de la Hire sur les grandes erreurs des géographes de son époque.

Mais Gouye par de nouveaux calculs espère arriver à mieux encore ; car, parmi les données de Thomas sur lesquelles il vient de s'appuyer, se trouve la déclinaison du soleil. Thomas l'avait déterminée à la manière classique, en résolvant un triangle rectangle, dont il connaissait l'hypoténuse — la

([1]) *Ed. Paris*, p. 48. *Ed. Amst.*, p. 378.
([2]) *Ed. Paris*, p. 48. *Ed. Amst.*, p. 378.
([3]) *Ed. Paris*, pp. 49-50. *Ed. Amst.*, pp. 379-380.

longitude solaire — et un angle, l'obliquité de l'écliptique (1). Or, quel nombre avait-il pris pour cette obliquité ? Il ne le dit pas. Cependant, Gouye sait que, sur l'autorité d'André Tacquet (2), Thomas ne croit pas Godefroid Wendelin, son compatriote, qui affirme la variation de l'obliquité de l'écliptique (3). D'après le jésuite namurois, l'angle de l'écliptique et de l'équateur, difficile à mesurer, l'a été sans précision, mais est vraisemblablement compris entre 23°26′ et 23°32′. Peut-être Gouye sait-il aussi que jadis, dans sa *Synopsis Mathe-*

(1) *Synopsis Mathematica*, t. II, tract. 12, sect. 3, art. 4, p. 241, etc. « Declinatio Solis ex ejus distantia a viciniori aequinoctio, et ex cognita maxima obliquitate eclipticae, quae est gr. 23 m. 30. (invenitur). »

(2) *Opera Mathematica R.P. Andreae Tacquet Antverpiensis e Societate Jesu*... Antverpiae, Apud Iacobum Meursium, Anno M.DC.LXIX. Astronomia, lib. I, cap. 6, num. 32, pp. 37-39.

(3) C'est l'objet du *Godefridi Wendelini Loxias... Sive de Obliquitate Solis Diatriba*... Antverpiae. Apud Hieronymum Verdussium, M.DC. XXXVI. (Bibliothèque Royale de Belgique).

A propos de Wendelin et de la croyance de cet astronome belge à des variations périodiques de l'obliquité de l'écliptique, un de nos confrères, le P. Lefebvre, nous communique la note suivante : « Tycho Brahé fut le premier à constater méthodiquement et à mettre en évidence, en 1590, le fait que les variations observées se réduisent simplement à une lente diminution de cette obliquité, comme l'avait pensé peu avant lui Egnazio Danti, *Trattato dell' Astrolabio*, Florence, 1569. Jusques alors, on avait accepté la théorie qui porte le nom de Thabit ben Korrah (IXe siècle) : l'astronome de Bagdad expliquait ces variations par une lente nutation périodique, qui s'appela la *trepidatio aequinoctiorum*; Purbach, Copernic *(De Revolution.*, III, cap. 6), Kepler, Wendelin partagèrent cette erreur. Voy. Bailly, *Hist. Astron. anc.*, p. 247, et *Hist. Astronom. mod.*, passim (voy. t. III, au mot *Obliquité)*, Delambre, *Hist. Astronom. M.-A.*, 1819, pp. 264 sqq.; J.-C. Houzeau, *Vade-Mecum de l'Astronome*, 1882, art. 85, pp. 197-200, et art. 119 (recherches de d'Alembert, d'Euler et de Laplace), p. 291. — Du *Loxias* de Wendelin, qui fut publié en 1623, il existe trois exemplaires dans les Bibliothèques belges : l'un à la Bibliothèque Royale, le second à la Bibliothèque de l'Université de Gand, le troisième aux Archives Générales du Royaume ; ce dernier a appartenu à Wendelin même et porte à chaque page de copieuses annotations manuscrites de l'auteur. »

matica (1), Thomas adopta le nombre 23°30′. Mais, l'Académie des Sciences de Paris, « après une infinité d'observations les plus exactes qui aient jamais été faites » (2), s'arrête au nombre de 23°29′. Calculant la déclinaison solaire en fonction de cette nouvelle donnée, Gouye accepte définitivement comme hauteur du pôle à Juthia, 14°19′20″, « une minute plus que par les observations du P. Thomas » (3).

Faut-il insister pour que l'on ne se méprenne pas sur le sens des corrections de Gouye ? Ce sont des améliorations, jamais des critiques, encore moins des reproches de négligence. Il admire les observations astronomiques de Thomas à l'égal de celles des autres missionnaires, et les juge aussi favorablement que l'académicien Philippe de la Hire. A son avis, Thomas a envoyé à Bourmont un travail excellent, mais lui, Gouye, incomparablement mieux outillé à Paris qu'on l'était au Siam, il croit pouvoir le perfectionner encore. C'est tout ce qu'il a en vue, et c'est ainsi qu'il faut le comprendre.

Revenons au grand gnomon. Pour s'en servir dans les déterminations des hauteurs polaires, Thomas dut en placer l'ais horizontal suivant un méridien. Voici comment il s'y prit (4) :

« J'ai tracé une ligne méridienne en cette manière. Sachant le temps auquel l'étoile polaire passait par le méridien, j'ai placé un fil

(1) Thomas. (t. II, tract. 15, sect. 1, pp. 393-394) invoque en termes exprès l'autorité de Tacquet.

Il est superflu de dire que les valeurs extrêmes données par Thomas dans sa *Synopsis* sont erronées. Voir le *Loxias* de Wendelin.

Quant au nombre 23°30′ admis pour l'obliquité de l'écliptique, voir, outre les passages précédents, *Synopsis*, t. II, p. 544, Tab. III : « Declinatio graduum eclipticae ad obliquationem gr. 23.30 », et tout le tract. 13 « De Astrolabio », t. II, pp. 259-303.

L'ANNUAIRE POUR 1925, PUBLIÉ PAR LE BUREAU DES LONGITUDES, Paris, Gauthier-Villars (1925), donne pour l'année courante : « 23°27′ environ », p. 226.

(2) *Ed. Paris*, p. 49. *Ed. Amst.*, p. 380.

(3) *Ed. Paris*, pp. 49-50. *Ed. Amst.*, p. 380.

(4) *Ed. Paris*, pp. 50-51. *Ed. Amst.*, pp. 381-382.

perpendiculaire à l'horizon, en sorte qu'au moment que l'étoile était au méridien, l'œil demeurant immobile, ce fil semblait diviser cette étoile en deux parties égales et en même temps le petit trou d'une lanterne fort éloignée. J'ai plusieurs fois réitéré cette opération, et après y avoir corrigé ce qu'elle avait de défectueux, j'ai tracé une ligne fort longue depuis le fil jusqu'au centre du trou de la lanterne. »

Cette ligne, cela va de soi, est un méridien. Thomas continue :

« J'ai élevé sur cette ligne méridienne un gnomon, au haut duquel était une tringle parallèle au plan de l'horizon et perpendiculaire à celui du méridien, — (cette tringle pouvait probablement se substituer à la plaque de fer percée d'un petit trou rond, dont il a parlé tantôt). — J'ai mis au pied de ce gnomon, tout le long de la ligne méridienne, une autre tringle de 40 pieds (son ais horizontal), parallèle au plan de l'horizon par le moyen d'un canal plein d'eau, et perpendiculaire au fil qui tombait de l'extrémité de la tringle supérieure. Au bout de la tringle inférieure était une règle bien divisée, perpendiculaire à la ligne méridienne et au plan de l'horizon, le long de laquelle coulait un fil de laiton pour regarder l'étoile, lorsqu'elle passait au méridien, rasant l'extrémité de la tringle supérieure.

» Les mesures ont été prises avec toute l'exactitude que l'on peut apporter dans ces sortes de choses. »

On n'en doute pas ; mais, appliqué à la détermination des hauteurs stellaires, le grand gnomon de Thomas devait être vraiment incommode. Son fonctionnement se comprend. A la base, une méridienne de 40 pieds, que nous représenterons par d ; à l'une des extrémités de d, la plus voisine du mur de la chapelle, un long fil à plomb L suspendu à une tringle horizontale perpendiculaire à la ligne méridienne, tringle que l'étoile doit raser au moment de l'observation ; à l'autre extrémité de d une tige verticale graduée, sous-tendant un fil de laiton le long duquel l'œil doit monter ou descendre jusqu'au moment où il voit l'étoile raser la tringle. L'observateur lit alors sur l'échelle graduée la distance l de son œil au sol, ou plus exactement la distance de l'œil au plan horizontal passant par la méridienne. La hauteur h de l'étoile au-dessus de l'horizon est donnée par la formule

$$\text{tang}\ h = \frac{L - l}{d}.$$

Il faut le dire, malgré son emploi incommode et ses défauts, ce gnomon donna à Thomas des résultats très satisfaisants pour l'époque ; mais, nous ne nous figurons plus guère des angles de hauteur mesurés avec précision par un moyen aussi compliqué, et sans aucun jeu d'alidades à pinnules ou de lunettes.

Dernière remarque de Gouye (¹), mais qui a son importance dans la détermination de la latitude de Juthia. Thomas ne fit pas ses observations de la hauteur du pôle dans la capitale siamoise elle-même, mais dans le « Camp des Portugais », faubourg situé du côté du midi et où se trouvait le collège de la Compagnie. Ce collège était éloigné d'une grosse demi-lieue du centre de la ville. « Ainsi on peut déterminer la hauteur de Juthia (nous dirions sa latitude), de 14° 20′ 40″ ».

Passons à la longitude de cette ville. L'Académie des Sciences, nous l'avons appris par de la Hire, souhaitait de voir ce problème résolu autant que possible par les éclipses des satellites de Jupiter. Dans un intéressant article sur *La méthode de déterminer la longitude des lieux de la Terre par les observations des satellites de Jupiter* publié en 1688, dans le JOURNAL DES SÇAVANS (²), Cassini, collègue de Philippe de la Hire à l'Académie, expose, avec encore plus d'insistance que de la Hire, toutes les espérances que cette méthode faisait alors concevoir. Les six jésuites Mathématiciens du roi de France ne se firent pas faute de l'employer (³), et l'article de Cassini, dont je viens de citer le titre, est écrit, semble-t-il, pour les en féliciter. Thomas connaît ce moyen de déterminer les longitudes, mais faute de temps, faute peut-être

(¹) *Ed. Paris*, p. 50. *Ed. Amst.*, p. 380.

(²) JOURNAL DES SÇAVANS. Depuis le mois de juin, jusques à la fin de l'année M.DC.LXXXV. Tome XVI. A Amsterdam, chez Wolfgang, Waesberge, Boom et van Someren. M.DC.LXXXIX ; pp. 307-315.

(³) Ils donnèrent quelques résultats dans le *Voyage de Siam des Pères Jésuites envoyez par le Roy aux Indes et à la Chine.*

Cet ouvrage de la plume du P. Guy Tachard eut, on le sait, de nombreuses éditions. La première est de Paris, Arnauld Seneuze et Daniel Horthemels, M.DC.LXXXVI.

aussi d'habitude, il préfère s'en tenir pour le moment à l'ancien procédé, d'ailleurs excellent, des éclipses lunaires. Plus tard, à Macao mais surtout à Péking, il suivra le courant général.

Une éclipse de lune fut visible à Juthia le 22 février 1682. Voici ce qu'il nous en apprend (¹) :

« Afin d'observer plus exactement cette éclipse, qui peut beaucoup servir à déterminer les longitudes de l'Orient, j'ai fait un simple pendule d'un fil de fer avec une balle de plomb, qui faisait 3345 vibrations par heure. Je l'ai vérifié par l'observation de plusieurs étoiles dont j'ai pris la hauteur avec le quart-de-cercle dont je vous ai parlé ; — nous avons vu qu'il avait trois pieds de rayon et donnait la minute. — Et pour connaître lorsque les étoiles passaient au méridien, j'ai suspendu deux fils avec chacun son plomb sur la ligne méridienne, à 30 pieds l'un de l'autre, et suffisamment éclairés par le moyen de deux lanternes. Je vous envoie ces observations (*vous*, c'est Bourmont), afin qu'on puisse les examiner soi-même, sans s'en rapporter aux conclusions que j'en tire, qui dépendent de plusieurs autres principes. »

Thomas met le pendule en branle. Par des passages d'étoiles, dont il envoie à Bourmont le détail et que Gouye discute minutieusement, il s'assure que les oscillations sont bien isochrones. Puis, il note aussi exactement que possible les instants des principaux contacts, les consigne par écrit avec quelques particularités, puis en résume le résultat dans le tableau suivant (²). La nomenclature géographique de la lune est celle de Riccioli dans l'*Almagestum novum* (³).

« Le 22 février à Juthia. Le commencement de l'éclipse de lune :	3^h	53′	49″
Fin d'Aristarque	4^h	2′	27″
Fin de Timocharès	4^h	16′	21″
Commencement de Saint-Cyrille	4^h	31′	14″
Commencement de Saint-Théophile	4^h	31′	40″
Commencement de Fracastor	4^h	34′	43″
Commencement de Palus Méotide	4^h	43′	21″
Immersion totale	4^h	52′	29″

(¹) *Ed. Paris*, pp. 78-79. *Ed. Amst.*, p. 422.
(²) *Ed. Paris*, pp. 82-84. *Ed. Amst.*, pp. 429-430.
(³) T. I, pp. 204-205.

Gouye estime que les fractions d'heure retardent toutes uniformément de 4″ ; mais c'était là une erreur négligeable et sans aucune conséquence. On ne connaissait la longitude de Juthia qu'à plusieurs degrés près ! Aussi bien avec les nombres de Thomas qu'avec ceux de Gouye, l'éclipse du 22 février permettait de fixer incomparablement mieux que par le passé la position astronomique de la capitale siamoise. Ne nous étonnons donc pas de voir le Directeur de l'Observatoire de Paris, Cassini lui-même, s'en donner la peine. Il accepte les nombres de Thomas, sans y rien changer, et voici ses conclusions (¹) :

« La plupart des phases de l'éclipse de lune du 22 février 1682; observée par le P. Thomas à Juthia, furent observées en même temps à l'Observatoire Royal de Paris, et, par le rapport de ces observations, on a tiré la différence des méridiens.

Commencement de l'éclipse à Juthia	3^h	53′	49″
Commencement de l'éclipse à Paris	9^h	20′	53″
Différence des méridiens	6^h	32′	56″
La fin d'Aristarque dans l'ombre à Juthia	4^h	2′	27″
La fin d'Aristarque dans l'ombre à Paris	9^h	30′	40″
Différence des méridiens	6^h	31′	47″
La fin de Timocharès à Juthia	4^h	16′	21″
La fin de Timocharès à Paris	9^h	44′	33″
Différence des méridiens	6^h	31′	48″
Fracastor à Juthia	4^h	34′	43″
Fracastor à Paris	10^h	4′	5″
Différence des méridiens	6^h	30′	38″
Le commencement de Méoris à Juthia	4^h	43′	21″
Le commencement de Méoris à Paris	10^h	11′	40″
Différence	6^h	31′	41″
Immersion totale à Juthia	4^h	52′	29″
Immersion totale à Paris	10^h	19′	53″
Différence	6^h	32′	36″

» On peut prendre pour moyenne entre ces différences, 6 heures 32 minutes, qui donne 98 degrés pour différence de longitude entre Paris et Juthia ».

(¹) « Réflexions de M. Cassini ». *Ed. Paris*, pp. 85-86. *Ed. Amst.*, pp. 431-432.

Cassini néglige sans hésiter 34″ 2/3, preuve du peu d'importance qu'il attachait aux 4″ par lesquelles les nombres de Thomas différaient de ceux de Gouye. Mais nouvelle preuve aussi, si c'était nécessaire, de ce que j'ai affirmé plus haut : toutes les corrections apportées par le P. Gouye aux observations du P. Thomas ne pouvaient infirmer à ses yeux la grande valeur du travail de son confrère. Pas un mot de sa part d'ailleurs ne nous fait soupçonner qu'il en était autrement.

La latitude et la longitude de Juthia ainsi déterminées, Thomas recommença à Macao des observations analogues pendant les années 1682 à 1685. Il mesura la hauteur du pôle au Collège que la Compagnie de Jésus possédait dans la ville, et la trouva de 22° 12′ 44″ [1]. Le 16 juin 1685, il observa une éclipse de lune, dont le premier contact eut lieu à 11 h. 35′ 14″, et l'immersion totale à 12 h. 33′ 56″ [2] ; mais, cette éclipse ne semble pas avoir été observée à Paris, car ni Gouye, ni Cassini n'en déduisent la longitude de Macao.

Tout autrement intéressante est l'éclipse partielle de soleil qui fut visible dans ce port le 24 juillet 1683.

Macao étant distante d'un peu plus de 22° seulement de l'équateur, il advint que le nonagésime [3] s'y trouvait le jour de l'éclipse fort près du zénith. Pendant l'obscuration du soleil, la lune n'aurait donc pas de parallaxe de latitude, et l'éclipse permettrait de déterminer avec beaucoup de sûreté la position du nœud ascendant. Thomas l'espérait du moins.

Outre le texte original latin de la lettre envoyée de Nanking à Bourmont, le 7 octobre 1685 [4], et résumée par Gouye dans les MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE [5], il existe une autre lettre

---

[1] *Ed. Paris*, p. 95. *Ed. Amst.*, pp. 445-447.

[2] *Ed. Paris*, pp. 89-90. *Ed. Amst.*, pp. 437-438.

[3] On sait que le *nonagésime* est le 90e degré de l'écliptique compté à partir de l'horizon.

[4] C'est la lettre déjà plusieurs fois citée dont une copie contemporaine se conserve au Collège de Cantorbéry.

[5] *Ed. Paris*, pp. 87-88. *Ed. Amst.*, pp. 434-436.

de Thomas sur le même sujet, écrite de Macao à André Cleyer, le 13 juillet 1683 [1]. Cette dernière est inédite ; j'en donne plus loin la traduction ; elle est plus complète que les MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE et me dispensera de les citer.

André Cleyer était l'ami et le correspondant du P. Jean de Haynin, ou de Hennin, d'Ath, compatriote que Thomas avait eu le chagrin de ne plus trouver à Macao, quand il y débarqua. De Haynin venait de rendre le dernier soupir, le 29 mai 1683. Par sa correspondance [2], De Haynin nous apprend que Cleyer était un colon de Batavia, où il exerçait les professions de médecin et de « consul ». Ce Cleyer était un intermédiaire très sûr. De Batavia, il envoyait le courrier des Pères, soit à Amsterdam, soit à Anvers, où Balthasar Moretus le recevait. Nous possédons encore de nombreuses lettres de missionnaires datées de cette époque [3], et qui n'ont d'autre but que

---

[1] Copie du XVIIe siècle conservée à la Bibliothèque du Collège de la Compagnie de Jésus à Cantorbéry. Cahier coté *Lettres de Thomas*.

[2] *La Correspondance inédite du P. Jean de Haynin d'Ath.* ANALECTES POUR SERVIR A L'HISTOIRE ECCLÉSIASTIQUE DE LA BELGIQUE, 3e série, t. IV, Louvain, 1908, Pièce III, datée de Macao, le 20 janvier 1675. L'autographe se conserve aux Archives Générales du Royaume. (Arch. Jésuit. Prov. Flandre-Belg. Cah. rel. coté (872-915.) De Haynin orthographie le nom de son correspondant *Cleyer*, mais dans une copie d'ailleurs assez défectueuse du même recueil, je trouve *Cler*. Il faut, je crois, s'en tenir à la première orthographe.

[3] Je connais douze lettres autographes envoyées à Balthasar Moretus, toutes datées de Macao.

Deux de la main d'Antoine Thomas sont aux Archives de la Province belge de la Compagnie de Jésus : 30 octobre 1683 et 6 janvier 1685.

Cinq autres de la main d'Antoine Thomas sont au Collège Notre-Dame à Anvers : 6 janvier 1683, 14 et 25 janvier 1684, 16 février 1684, 15 décembre 1684.

Cinq de la main de Jean-Baptiste Maldonado sont à la Bibliothèque du Collège Notre-Dame à Anvers : 6 janvier 1683, 14 et 24 janvier, 16 février et 15 décembre 1684. Thomas et Maldonado habitaient tous deux à cette époque le collège de Macao ce qui explique la correspondance des dates de leurs lettres qu'ils envoyèrent évidemment par les mêmes courriers

Ces cinq dernières ont été publiées dans la *Correspondance de Jean-*

de remercier Moretus, en le priant de faire parvenir à destination les envois qu'on lui adressait. La lettre de Thomas à Cleyer a un objet analogue. Mais Cleyer s'intéressait à l'astronomie, et Thomas voulait, en l'obligeant, s'assurer ses bons offices.

« Macao, 13 octobre 1683.

» Très illustre Seigneur. La paix en Jésus-Christ.

» J'ai écrit l'an dernier à Votre Seigneurie Illustrissime, pour lui annoncer la mort de notre compatriote le Père Jean Hennin, et lui demander de vouloir bien me rendre le même service qu'à ce Père, en envoyant nos lettres en Europe.

» A ma présente lettre, j'ai joint quelques observations astronomiques faites par moi aux Indes Orientales, et notamment l'observation d'une éclipse de lune, excellente pour préciser la longitude de plusieurs localités (1). Le vaisseau portugais par lequel j'attendais une réponse s'est égaré en route et a abordé à Chimcheum, port de la Chine. On croit qu'il arrivera ici dans le courant du mois prochain. Entretemps, comptant sur la bienveillance que vous avez témoignée pendant plusieurs années au Père Jean, je profite de la présence d'un navire de Batavia prêt à retourner chez vous, pour vous faire tenir les lettres incluses dans la mienne, afin de les transmettre en Europe par les premiers bâtiments qui s'y rendront.

» Retenu par d'autres occupations, je n'ai pu consacrer que peu de temps cette année aux observations astronomiques. Je n'en envoie qu'une seule, mais très importante pour corriger les tables du nœud lunaire boréal (nœud ascendant). Ce nœud, je l'ai constaté à l'évidence, ne se trouve pas tout à fait où l'indiquent la plupart des tables. La raison pour

---

Baptiste Maldonado de Mons. ANALECTES POUR SERVIR A L'HISTOIRE ECCLÉSIASTIQUE DE LA BELGIQUE ; 3e série, t. VI, Louvain, 1910. Pièces X, XV, XX, XXII et XXIV.

Ces douze lettres sont loin d'être les seules qui furent adressées de la Chine et du Siam à Moretus. Mais celles que je connais intéressent moins directement la Belgique.

(1) Je ne saurais dire de quelle éclipse il s'agit.

laquelle cette légère erreur n'a jamais été redressée en Europe est que la position des nœuds s'y détermine par les éclipses partielles de lune. Or, à cause surtout de la pénombre, origine fréquente de petites erreurs, on évalue difficilement la quantité d'une éclipse lunaire. La parallaxe de latitude empêche l'emploi des éclipses solaires. Mais, quand cette parallaxe est nulle, comme dans mon observation, il n'y a pas de méthode plus infaillible pour rechercher les nœuds. Cette éclipse solaire a été visible ici le 24 juillet (1683). Je l'ai observée à la lunette. Les rayons solaires traversaient l'instrument en projetant l'image de l'astre sur un écran de papier d'environ un pied Rhénan divisé en douze doigts (par des cercles concentriques) (1).

» L'éclipse commença quand le soleil s'élevait à 31° 2′ au-dessus de l'horizon. Il était 7 h. 45′ 28″. On prit la hauteur solaire avec un grand quadrant astronomique, qui marquait toutes les minutes.

» L'éclipse finit quand le soleil se trouvait à 47° 18′ au-dessus de l'horizon. Il était 8 h. 56′. Par conséquent, le milieu de l'éclipse eut lieu à 8 h. 20′ 44″. Au moment de la conjonction apparente le point de l'écliptique qui culminait à 90° au-dessus de l'horizon (2) était à 10° 12′ dans les Gémeaux. L'écliptique elle-même, élevée de 89° 50′ sur l'horizon, n'était donc qu'à 10′ de notre zénith. La lune n'avait presque aucune parallaxe, car celle-ci se réduisait à 45′ 28″ en longitude, et 10″ seulement en latitude.

» L'écran de papier fixé à la lunette par un mécanisme se mouvait avec elle. On pouvait y mesurer très exactement la distance de la lune au centre du soleil (3), et déterminer ainsi avec beaucoup de précision la latitude de la lune, c'est-à-dire

---

(1) Dans la lettre à Bourmont, Thomas donne explicitement le détail que j'ajoute entre parenthèses.

(2) Le nonagésime

(3) Cette distance se prenait au compas sur la feuille de papier qui recevait la projection du Soleil. Thomas le dit en termes exprès, dans sa lettre à Bourmont datée de Nanking, 7 octobre 1685, que nous avons citée ci-dessus.

sa distance à l'écliptique. Impossible donc d'ignorer en quel point de l'écliptique se trouvait le nœud.

» D'après la plupart des tables astronomiques, au moment de la conjonction apparente, en d'autres termes, à l'instant du milieu de l'éclipse, la lune devait s'approcher du nœud boréal jusqu'à la distance de 4° 42' ; car, à l'exception des tables de Riccioli ([1]), toutes les autres s'accordent pour mettre, au moment de la conjonction apparente, le nœud à une même place. La latitude était australe et de 25' 12". En y ajoutant la parallaxe australe de 10" mentionnée ci-dessus, on obtient 25' 22" pour la latitude composée de la latitude vraie et de l'apparente. Par conséquent, la quantité de l'éclipse aurait dû être de deux doigts.

» Mais, au susdit nœud, l'observation donna seulement un doigt et 40' pour cette quantité ; c'est-à-dire, qu'en sus d'un doigt, l'éclipse n'atteignit que les 40/60 du doigt suivant. De là cette conséquence évidente : la latitude australe de la lune était supérieure à celle qu'indiquent les tables ; et par suite, lors du milieu de l'éclipse, le nœud était plus éloigné de la lune dans le zodiaque. Ce nœud doit donc être plus reculé dans la suite des signes que l'unanimité des tables ne le dit, du moins celles que je connais.

» J'ai voulu écrire ces choses avec ce détail, pour qu'elles puissent être communiquées à vos amis d'Europe. Impossible chez eux qu'il y ait une éclipse dans le voisinage du zénith. Impossible donc qu'ils observent une éclipse solaire propre à déterminer avec précision la position des nœuds, sans risque d'une légère erreur.

» J'espère pouvoir envoyer, l'an prochain, à Votre Seigneurie Illustrissime, quelques éclipses des satellites de Jupiter très soigneusement observées. Je n'ai pu m'occuper jusqu'ici de ce genre d'observations. On y attache aujourd'hui une grande importance, en vue de corriger les tables des longitudes géographiques. Il est convenu qu'on fera des observations

([1]) Ces tables se trouvent dans le second volume de l'*Astronomia reformata* dont j'ai donné au long le titre ci-dessus.

simultanées. Je possède déjà d'assez nombreux résultats. Si Votre Seigneurie Illustrissime en avait obtenus aussi, soit par elle-même, soit par d'autres, à Batavia, ou ailleurs, ils me feraient le plus grand plaisir.

» Enfin, si quelque chose pouvait être ici du service de Votre Seigneurie Illustrissime, je la prie de m'en informer, en me montrant autant de confiance qu'au Père Hennin. Je ne mettrai pas moins de zèle que ce Père à vous rendre ces services, soit ici, soit au royaume de la Chine auquel mes Supérieurs me destinent. Quand je m'y serai rendu, des amis ne me feront pas défaut à Macao pour se tenir à la disposition de Votre Seigneurie. Adieu.

» De Votre Seigneurie Illustrissime le serviteur très humble en Jésus-Christ,

» ANTOINE THOMAS, de la Compagnie de Jésus. »

Le 7 octobre 1685, Thomas envoyait aussi à Bourmont, mais de Nanking ([1]), les détails de l'éclipse solaire, objet principal de la lettre précédente. Puis, d'un ton un peu surpris, il ajoutait pour ce confrère une réflexion relative à la position des nœuds de la lune, qu'il eût éprouvé quelque gêne à se permettre avec la même liberté vis-à-vis d'un étranger à la Compagnie, tel que le médecin André Cleyer ; c'était, qu'il croyait trouver sur ce sujet Riccioli, jésuite astronome de grande réputation et d'ailleurs d'un vrai mérite, gravement en défaut.

« Les tables de Riccioli, dit-il à Bourmont, s'écartent beaucoup de la quantité de l'éclipse constatée par l'observation. Et cependant, dans leurs autres données, ces tables méritent des éloges exceptionnels, car leurs informations sont presque toujours parfaitement exactes. Sur quel fondement s'appuie Riccioli ? Je l'ignore. Mais, ses tables de l'*Astronomia reformata* mettent, dans la suite des signes du zodiaque, le nœud boréal de la lune à une distance inférieure de 40' environ à la réalité. En cette matière les données de Riccioli sont erronées et formellement condamnées comme telles par l'éclipse précédente, qui a été observée avec une sûreté incontestable. »

([1]) Lettre conservée au Collège de la Compagnie de Jésus à Cantorbéry, déjà citée.

Quarante minutes d'erreur ! C'est, en effet, beaucoup. Mais Cassini va nous donner la clef d'une singulière distraction de Riccioli, cause de tout le mal.

« Touchant la remarque sur les tables du P. Riccioli, écrit-il [1], que le P. Thomas dit avancer le nœud de la lune de 40 minutes moins que les autres, cela se doit entendre seulement dans les époques des années Grégoriennes à commencer de l'année 1600 ; car, dans les époques des années Juliennes, elles avancent plus que les autres. La raison de cette différence dépend de ce que, dans la réduction du nœud de l'époque Julienne de 1600, à la Grégorienne de la même année, qui anticipe la Julienne de 10 jours, on a ôté, par méprise, de l'époque Julienne le mouvement du nœud en 10 jours, comme dans les autres planètes, dont le mouvement est direct ; au lieu qu'il fallait l'ajouter, à cause que le mouvement du nœud de la lune est rétrograde.

» Voici comment la chose est arrivée afin que les calculateurs y prennent garde :

» Époque Julienne de 1600. Le nœud boréal .	9^s	11^o	$54'$	$35''$
» Mouvement du nœud pour 10 jours			$31'$	$45''$
» Que l'on a ôté de l'époque ; et est resté l'époque Grégorienne	9^s	11^o	$22'$	$50''$
» Au lieu qu'il fallait ajouter le même mouvement pour dix jours ; et l'époque de l'année Grégorienne de 1600 sera de . .	9^s	12^o	$26'$	$20''$
» qui excède l'époque de la table de		1^o	$3'$	$30''$

» C'est pourquoi si, au nœud de la lune, dans les tables de Riccioli, dans les années Grégoriennes, on ajoute toujours 1°3'30'', on les aura telles qu'elles seraient dans les tables de Riccioli selon son hypothèse sans la faute qui s'est glissée dans les réductions. »

« Selon son hypothèse » : entendez, selon les données prises par Riccioli comme point de départ de ses calculs. Ces données, Cassini ne les reprend pas à son compte, car, dit-il, « les observations ne montrent pas les nœuds si avancés ».

A André Cleyer, Thomas dit avoir constaté à l'évidence, par l'amplitude de l'éclipse solaire, que le nœud boréal de la lune n'était pas à sa vraie place dans les tables astronomiques. A Bourmont [2], si l'affirmation reste la même, le ton est moins tranchant. Tout autre est l'interprétation que Cassini donne des phases de l'éclipse.

---

[1] « Réflexions de M. Cassini. » *Ed. Paris*, pp. 92-93. *Ed. Amst.*, pp. 441-442.

[2] Lettre datée de Nanking, 7 octobre 1685, déjà citée.

« Dans l'éclipse observée par le P. Thomas à Macao, le 24 juillet 1683, dit-il [1], l'écliptique passait fort près du zénith dans la plus grande obscuration du soleil, qui était néanmoins éloigné environ 51 degrés du zénith. La lune jointe au soleil (éclipsant le soleil), n'avait presque pas de parallaxe de latitude, mais elle avait 47' et deux tiers de parallaxe de hauteur, aussi bien que de longitude. Sa parallaxe horizontale selon notre hypothèse (c'est-à-dire, selon les données admises par Cassini, et non pas selon celles de Thomas), sa parallaxe horizontale était alors de 61 minutes et demie. Ainsi, cette parallaxe faisait avancer en apparence de 47 minutes selon la suite des signes, non seulement la longitude de la lune qui est du côté d'Orient, mais aussi le nœud, qui, étant dans l'orbe de la lune, est sujet à la même parallaxe de longitude. Et c'est peut-être ce qui a fait paraître au P. Thomas le nœud plus avancé en longitude que par la plupart des tables astronomiques : ne faisant pas peut-être réflexion à la variation apparente du nœud faite par la parallaxe de longitude. »

Cette remarque paraît vraie. Pour offrir tous les avantages escomptés par Thomas dans sa nouvelle méthode de recherche des nœuds par les éclipses solaires, la lune n'aurait dû avoir aucune parallaxe, ni de latitude, ni de longitude. Il n'y a pas pris garde. Mais, ne soyons pas plus sévères que Cassini, car cette fois encore, comme toujours, sa critique reste des plus bienveillantes.

Il y aurait peut-être médiocre intérêt à s'arrêter longuement avec Thomas aux constellations de l'hémisphère austral. Les cartes de cette partie du ciel étoilé fourmillaient d'erreurs grossières, et dans le texte latin de sa lettre à Bourmont du 29 janvier 1682, Thomas s'attarde à comparer les nombres donnés par les astronomes anciens pour l'ascension droite, la déclinaison, la longitude et la latitude des principales étoiles ; il cite Ptolémée, Gassendi, le roi Alphonse, Riccioli et d'autres ; fait ressortir enfin, par ses observations personnelles, de combien ils s'écartent tous de la vérité. Gouye veut-il simplement abréger ? Ou bien, n'attache-t-il pas grande importance à ces considérations rétrospectives ? Quoi qu'il en soit, il résume ici, plus encore que de coutume, la rédaction ori-

---

[1] « Réflexions de M. Cassini. » *Ed. Paris*, p. 93. *Ed. Amst.*, pp. 442-443.

ginale, et omet ces remarques purement historiques. En revanche,il examine et discute les nombres produits par Thomas pour déterminer la position des étoiles, refait par la trigonométrie tous les calculs, aboutissant ainsi à des résultats parfois assez différents de ceux qu'il a reçus de la Chine. Exemple : il s'agit de l'ascension droite d'Acarnar, étoile brillante de la constellation de l'Éridan ; Thomas l'avait évaluée à 21° 17′ 20″, Gouye trouve au contraire 21° 29′ 0″ (1).

Pour expliquer cet écart, Gouye croit qu'il arrivait à Thomas de ne pas résoudre ses triangles par le calcul, mais par des abaques, ou, si l'on trouve ce mot trop moderne, par des procédés graphiques et mécaniques.

« Peut-être, dit-il (2), que le P. Thomas qui diffère dans ce calcul et dans le suivant de quelques minutes, s'est-il servi du globe ou de l'analemme d'une grandeur qui n'était pas capable de donner distinctement les minutes, ce qui m'a obligé de refaire tous les calculs par les tables. »

Parcourir une à une les multiples hauteurs de pôle déterminées par Thomas ne nous apprendrait plus grand'chose de neuf sur les méthodes qu'il employa. Ces hauteurs furent prises au quadrant avec toute la précision qu'un pareil instrument permettait, mais les nombres obtenus ont vieilli.

Reste à dire un mot des observations de Saturne. Elles furent faites avec une lunette construite probablement à Paris. Il convient d'en faire la remarque, car quand ces instruments étaient de grandes dimensions, leur transport par mer était encombrant et délicat. Le plus souvent ils arrivaient en Chine avariés et hors d'usage ; aussi les Pères de Péking préférèrent-ils plus tard n'en recevoir d'Europe que les pièces indispensables ; ils en faisaient achever, en Chine même, la construction sous leurs yeux. Mais, on n'en était pas encore là en 1683. De plus, Thomas résidait alors à Macao, et le collège de la Compagnie n'avait ni les ressources financières,

(1) Observation d'Acarnar. *Ed. Paris*, pp. 51-56. L'*Ed. Amst.*, pp. 382-390, a des nombres différents.
(2) *Ed. Paris*, pp. 51-52. *Ed. Amst.*, p. 384.

ni les adroits ouvriers mécaniciens de l'Observatoire impérial de Péking.

« J'ai fait quelques observations de Saturne avec une lunette de 14 pieds romains de M. Campani, dit Thomas (1). Le grand diamètre de Saturne m'a paru parallèle à l'équateur, et nullement à l'écliptique ; car l'ayant observé lorsque l'écliptique passait par le zénith, je n'ai jamais remarqué que ce diamètre fût dirigé véritablement, comme il devait l'être, s'il eût été parallèle à l'écliptique ; au contraire, je l'ai toujours vu incliné à l'égard du vertical, de la même manière que l'équateur.

» Pour ce qui est de l'inclination du plan de l'anneau de Saturne ; par une observation du second de mars de l'année 1685, les deux extrémités d'un côté et d'autre de l'anneau paraissaient encore en figure ovale fort aiguë, d'où il suit que l'œil n'était point encore dans le plan de l'anneau continué jusqu'à la terre.

» Pour ce qui est du satellite de Saturne, dont on a parlé, — de quel satellite s'agit-il ? Huygens et Cassini en avaient alors découvert cinq. Ce serait difficile à deviner si Cassini ne nous l'apprenait. Nous le saurons tantôt. — Pour ce qui est, donc, de ce satellite, j'ai quelque sujet de croire que l'on ne s'est pas trompé; car ayant vu l'onzième de mai une petite étoile vers le couchant, qui n'était éloignée de Saturne que de douze diamètres de son orbe, et sur la même ligne que les extrémités de l'anneau, je voulus voir si c'était une étoile fixe ou un satellite. Le 14 de mai à minuit, j'observai Saturne, et je n'y trouvai plus l'étoile au lieu où je l'avais vue auparavant, quoique Saturne fût pour lors quasi stationnaire n'ayant fait qu'environ une minute selon la suite des signes d'une observation à l'autre. »

Gouye ne fait aucune réflexion sur ce passage, mais Cassini, qui devait y prendre un plaisir spécial, dit ce qui suit (2) :

« Les observations de l'anneau de Saturne faites par le P. Thomas au mois de mars 1685, s'accordent avec celles que nous fîmes à Paris au même temps. On ne vit pas Saturne sans anses, quoique au mois de décembre précédent, avant sa rétrogradation, il alla jusqu'au degré 17 1/4 de la Vierge.

» Nous observâmes aussi à Paris, le 11 de mai 1685, le quatrième satellite de Saturne, qui est le plus grand des cinq, dans la situation observée par le P. Thomas à Macao, c'est-à-dire, près de sa plus grande digression. Il ne parut plus le 16, parce qu'il était joint à Saturne. »

(1) *Ed. Paris*, pp. 91-92. *Ed. Amst.*, pp. 440-441.
(2) *Ed. Paris*, p. 94. *Ed. Amst.*, pp. 444-445.

Nous voilà donc fixés sur la réponse à la question que nous nous posions plus haut. Thomas avait vu le plus gros des satellites de Saturne. En cette circonstance, il se montra comme toujours observateur judicieux et adroit. Mais, on appréciera encore mieux ces deux qualités dans la mesure d'un degré du méridien terrestre, qu'il exécuta aux environs de Péking.

(A suivre.)

Recherches diverses sur les déterminants supérieurs

PAR

M. MAURICE LECAT

---

1. Considérons la matrice, actinomorphe à un indice immobile, telle que pour $\alpha = 1, \ldots, p$, dans une tranche α, d'orientation donnée, b_α est la valeur de chaque élément sauf de la vertèbre correspondante, qui vaut x_α. Chacun des déterminants à signances

$$\text{(1)} \quad \mathrm{S} \equiv \overset{-}{\Big|}\, b_\alpha + (x_\alpha - b_\alpha)\, \delta(\alpha, i_1, \ldots, i_n) \,\overset{+}{\Big|}_{[\alpha, i]_p} = \left(1 + \sum_{\epsilon=1}^{p} \frac{b_\epsilon}{x_\epsilon - b_\epsilon}\right) \prod_{\alpha=1}^{p} (x_\alpha - b_\alpha)$$

et est donc indépendant de la classe ; le permanent ayant manifestement une autre valeur, la matrice est *quasi-unipare*. Ces déterminants pourraient être dénommés ***déterminants à la Sardi***, car ils généralisent le déterminant étudié par le mathématicien italien.

Il est aisé de le démontrer. Comme le permanent est exclu, il y a au moins 2 signances et, parmi les $n-1$ indices permutables, il y en a au moins un signant. On peut donc appliquer, dans une direction autre que celle de l'indice α, le principe d'addition des tranches. Soustrayons-y la tranche $\alpha + 1$ de la tranche α, successivement pour $\alpha = 1, \ldots, p-1$. Si l'on met hors barres le facteur