



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <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>

HARVARD COLLEGE LIBRARY



BOUGHT FROM THE INCOME OF THE FUND
BEQUEATHED BY
PETER PAUL FRANCIS DEGRAND
(1787-1855)
OF BOSTON

FOR FRENCH WORKS AND PERIODICALS ON THE EXACT SCIENCES
AND ON CHEMISTRY, ASTRONOMY AND OTHER SCIENCES
APPLIED TO THE ARTS AND TO NAVIGATION

MÉMOIRE
SUR CETTE QUESTION :
LA PRÉCESSION DES ÉQUINOXES .
. A-T-ELLE ÉTÉ CONNUE
DES ÉGYPTIENS OU DE QUELQUE AUTRE PEUPLE
AVANT HIPPARQUE?

EXTRAIT DU TOME VIII, 1^{re} PARTIE,

DES MÉMOIRES

DE L'ACADÉMIE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES.

0

MÉMOIRE
SUR CETTE QUESTION :
LA PRÉCESSION DES ÉQUINOXES

A-T-ELLE ÉTÉ CONNUE
DES ÉGYPTIENS OU DE QUELQUE AUTRE PEUPLE
AVANT HIPPARQUE ?

PAR TH.-HENRI MARTIN.



PARIS.
IMPRIMERIE IMPÉRIALE.

M DCCC LXIX.

Ac 1708.69



DeGrand fund

PRESERVATION MASTER
AT HARVARD

MÉMOIRE¹
SUR CETTE QUESTION :
LA PRÉCESSION DES ÉQUINOXES

A-T-ELLE ÉTÉ CONNUE
DES ÉGYPTIENS OU DE QUELQUE AUTRE PEUPLE
AVANT HIPPARQUE ?

INTRODUCTION.

Dans ses savantes *Recherches sur le calendrier égyptien*, M. Le-tronne² a montré que, dans ce calendrier, à côté d'une année vague de 365 jours, une année sothiaque de 365 jours $\frac{1}{4}$, réglée par le lever héliaque du matin de l'étoile Sirius observé à Memphis, était considérée en même temps comme année tropique, bien qu'à ce dernier titre elle fût un peu trop longue. Mais, ayant accepté, comme tous les égyptologues avant lui, la fausse interprétation que Champollion avait

¹ Ce Mémoire, présenté en 1864, a été retouché en 1865, et quelques renvois à des publications plus récentes ont été ajoutés dans les notes, en 1868, pendant l'impression.

Précession des équinoxes.

² *Nouv. rech. sur le calendrier des anciens Égyptiens, sa nature, son histoire et son origine* (*Mém. de l'Acad. des inscr.* t. XXIV, 2^e partie), Mémoires I et II, p. 1-123.

donnée pour les signes hiéroglyphiques des saisons¹, et induit en erreur par une phrase d'un papyrus grec², à laquelle il avait attribué une importance illusoire³, M. Letronne a eu le tort d'imaginer une *année rurale égyptienne* commençant 30 jours après l'équinoxe d'automne⁴, et une *année sothiaque* commençant du 9 au 10 octobre julien⁵, tandis que, comme je le montrerai ailleurs⁶, l'année sothiaque des Égyptiens a toujours commencé à l'époque du lever héliaque de Sirius, époque peu éloignée du solstice d'été et du commencement de l'inondation, première saison de l'année égyptienne.

Sauf la nécessité de corriger cette erreur sur le point initial de l'année fixe, les autres conclusions principales des *Recherches* de M. Letronne subsistent dans toute leur force. Il reste certain, d'après les preuves données dans ces savantes *Recherches*, et malgré les arguments ingénieux d'un illustre contradicteur de M. Letronne⁷, qu'une antique période égypt-

¹ Voyez M. Brugsch, *Nouvelles recherches sur la division de l'année des anciens Égyptiens* (Berlin et Paris, 1856, in-8°), et *Matériaux pour servir à l'histoire du calendrier des anciens Égyptiens, partie théorique*, § 11, n° 1-vi, p. 34-36 (Leipzig, 1864, in-fol.); M. de Rougé, *Travaux de M. Biot sur le calendrier et l'astronomie des anciens Égyptiens* (*Revue contemporaine*, 30 novembre 1862), p. 279-283, et surtout *Note sur quelques conditions préliminaires des calculs qu'on peut tenter sur le calendrier et les dates égyptiennes*, lue à l'Acad. des inscr. le 1^{er} juillet 1864, et insérée dans la *Revue archéologique*, août 1864, p. 81-87.

² *Papyrus grecs des collections du Louvre et de la Biblioth. imp.* 1^{er} papyrus, *Traité d'astronomie d'après Eudoxe*, colonne 22, lignes 516-518 (*Notices et extraits des mss.*

de la Biblioth. imp. t. XVIII, p. 74). Comparez M. Letronne, *Mém.* II, p. 57-61.

³ Voyez M. Bœckh, *Ueber die vierjährigen Sonnenkreise der Alten, vorzüglich den eudoxischen*, p. 197-206, et Beilage IV, p. 417-434.

⁴ *Mém.* III de M. Letronne, p. 138-139.

⁵ *Mém.* II, p. 61, 78 et 124; *Mém.* III, p. 127-130.

⁶ Dans un mémoire, que je prépare, *Sur le point initial, la constitution et l'histoire de l'année fixe des Égyptiens*.

⁷ Dans un mémoire précédent *Sur la date historique d'un renouvellement de période sothiaque et sur l'antiquité de cette période en Égypte*, j'ai confirmé les vues de M. Letronne, en montrant que les conjectures de M. Biot reposent sur une erreur matérielle.

tienne de 1460 années de 365 jours $\frac{1}{4}$ établissait la concordance entre l'année sothiaque, considérée comme tropique, et l'année vague de 365 jours¹.

De plus, M. Letronne² affirme qu'on ne trouve chez les anciens Égyptiens aucune notion, soit d'une année tropique plus courte et plus exacte que celle de 365 jours $\frac{1}{4}$, soit d'une année sidérale plus longue que l'année sothiaque de 365 jours $\frac{1}{4}$ et distincte de l'année tropique. Pour qu'il en ait été ainsi, il faut que les Égyptiens aient ignoré la précession des équinoxes, comme M. Letronne³ le déclare.

Cependant, jusqu'à ce jour, des savants du premier mérite⁴ ont persisté à prétendre que les Égyptiens, connaissant la précession des équinoxes, avaient, outre leur année vague et leur année sothiaque, une année tropique vraie et une année sidérale, et qu'une période distincte de la période sothiaque établissait pour eux la concordance de l'année vague avec l'année tropique vraie.

Cette opinion changerait entièrement la signification du calendrier égyptien. Car alors, dans ce calendrier, l'année vague de 365 jours, l'année sothiaque de 365 jours $\frac{1}{4}$, la période de quatre ans pour l'intercalation d'un jour, et la période sothiaque de 1460 ans pour le retour du premier jour de l'année vague au premier jour de l'année sothiaque, au lieu

¹ Voyez M. Letronne, *Mém.* II, p. 111-116. Comparez p. 45, 81-82 et 99, et *Mém.* III, p. 128-129.

² *Mém.* II, § 4, p. 91-114.

³ *Mém.* II, § 5, p. 122-123.

⁴ Voyez Ideler, *Hist. Untersuchungen über die astron. Beobachtungen der Alten*, p. 89 et suiv. (Berlin, 1806, in-8°) et *Handbuch der Chronologie*, t. I, p. 27; M. Lepsius, *Chronologie der Ägypter*, t. I,

p. 196-198 et 210, et M. de Bunsen, *Ägyptens Stelle in der Weltgeschichte*, t. IV, p. 76. Voyez aussi M. Uhlemann, *Thoth oder die Wissenschaften der Ägypter*, § 38 et 40, p. 216 et 227 (Göttingen, 1855, in-8°). M. Biot avait professé cette opinion jusqu'en 1845; mais, depuis ce temps, sans y renoncer expressément, il avait cessé de la reproduire. Voyez ci-après, chap. II, § 5.

d'être l'expression complète d'une connaissance très-imparfaite du temps solaire, n'exprimeraient que quelques éléments accessoires d'une science exacte et développée, que les Égyptiens auraient possédée et à laquelle ils auraient donné une expression moins connue, mais plus digne de l'être. S'il en était ainsi, la *période sothiaque*, malgré son importance théorique pour le calendrier, n'aurait joué dans la science égyptienne qu'un rôle très-secondaire, à côté d'une *période tropique* d'environ 1506 années vagues de 365 jours, équivalant à 1505 années tropiques¹.

Pour combattre cette supposition, et pour défendre ce point capital des vues de M. Letronne sur le calendrier et l'astronomie des Égyptiens, je vais montrer d'abord que la découverte de la précession des équinoxes a pu échapper à des observations très-prolongées, si ces observations n'ont pas été faites avec des procédés convenables, et si elles n'ont pas été guidées par un esprit vraiment scientifique. Ensuite, je montrerai que, dans ce que nous savons de l'astronomie des Égyptiens, il n'y a rien qui nous force à admettre qu'ils aient dû arriver nécessairement à cette découverte. Je montrerai en même temps que rien ne prouve qu'en fait ils y soient arrivés, et je prouverai que le contraire est établi d'une manière certaine.

Mais cette question ne peut pas se renfermer dans le cercle étroit des études sur l'Égypte. Car, s'il était prouvé que les Perses, les Chaldéens, ou les anciens Grecs avant l'époque alexandrine, ou d'autres peuples qui ont eu des relations avec l'Égypte, eussent connu la précession des équinoxes, il semblerait difficile, sinon impossible, de refuser cette connaissance

¹ Voyez M. Biot, *Recherches sur l'année vague des Égyptiens* (*Acad. des sciences*, t. XIII, p. 674-689).

aux Égyptiens, et de ne pas croire qu'ils l'eussent soit empruntée, soit trouvée et transmise. Pour trancher définitivement la question, même en ce qui concerne les Égyptiens en particulier, il faut donc prouver que cette connaissance n'a appartenu à aucun de ces peuples avant l'époque alexandrine : il faut prouver que cette grande découverte appartient bien réellement à Hipparque, qui l'a tirée d'observations grecques comparées avec les siennes propres; il faut montrer que cette découverte grecque a eu contre elle, chez les Grecs postérieurs à Hipparque, les admirateurs de l'astronomie égyptienne et orientale, à laquelle la notion de la précession des équinoxes était restée étrangère.

Nous pourrions nous en tenir là. Car, lors même qu'on prouverait que, dès avant l'époque d'Hipparque, les Chinois ou les Indiens eussent trouvé la précession des équinoxes, il n'en résulterait nullement qu'ils eussent transmis cette notion aux Chaldéens, aux Égyptiens et aux Grecs. Mais, comme nous sommes en mesure d'établir que, jusqu'après l'époque d'Hipparque, les Indiens et les Chinois, de même que les Chaldéens et les autres peuples de l'antiquité, se sont occupés d'astronomie à leur manière, sans découvrir la précession, et que cette notion n'est venue aux Indiens et aux Chinois que tardivement et de sources grecques, cette partie complémentaire de notre tâche viendra confirmer utilement la partie principale.

Nous espérons, d'ailleurs, que l'ensemble de ce Mémoire, outre son utilité spéciale pour la connaissance du calendrier égyptien, aura l'avantage plus général de marquer la différence profonde qui sépare les longs tâtonnements astronomiques des autres peuples anciens, de la voie scientifique et progressive dans laquelle l'astronomie est entrée par l'heureuse initiative de l'école grecque d'Alexandrie et de Rhodes.

La discussion sera grave et étendue, comme elle doit l'être lorsqu'il s'agit d'une page importante de l'histoire de l'esprit humain. En effet, dans cette question, l'histoire de l'esprit humain dans la haute antiquité se trouve engagée. Il s'agit de savoir si la science grecque alexandrine n'est qu'un reste, plus ou moins habilement élaboré, de connaissances antiques qui auraient appartenu aux Égyptiens et à d'autres peuples dans une sorte d'âge d'or de la science, ou bien si, au contraire, animée d'un esprit jusqu'alors inconnu d'investigation scientifique, et guidée par une méthode nouvelle, la science grecque a réalisé la première, en astronomie, un immense progrès, gage des progrès futurs, qui, préparés par les Arabes musulmans, s'accomplissent et se continuent chez les peuples modernes.

CHAPITRE PREMIER.

LA PRÉCESSION DES ÉQUINOXES ET LA DIFFICULTÉ, POUR LES ANCIENS PEUPLES, DE LA DÉCOUVRIR.

Commençons (§ 1) par exposer, le plus clairement que nous pourrons, de quoi il s'agit : disons ce qu'est la précession des équinoxes, et par quels changements visibles elle se manifeste. Cela fait, nous expliquerons (§ 2) comment des peuples adonnés à l'astronomie ont pu voir, pendant des siècles, les effets complexes de la précession, sans les discerner et sans apercevoir l'existence, la nature et la loi de ce perpétuel phénomène.

§ 1^{er}.

Il est démontré, par l'observation sidérale et par la mécanique céleste, que l'axe de rotation du globe terrestre, sans

cesser de passer par les deux mêmes points de la surface de la terre, change perpétuellement de direction par rapport aux étoiles. En vertu d'un mouvement continu imprimé au globe terrestre lui-même par l'action que les attractions du soleil et de la lune exercent sur son renflement équatorial, son axe de rotation décrit perpétuellement deux cônes, qui ont pour sommet commun le centre de la terre, et chacune des deux extrémités idéales de cet axe indéfini décrit, sur la surface idéale de la sphère céleste, à raison d'un degré en 72 ans environ, une circonférence de cercle autour de chacun des deux pôles de l'écliptique, c'est-à-dire autour des pôles de l'orbite décrite annuellement en réalité par la terre autour du soleil de l'ouest à l'est, et en apparence par le soleil autour de la terre dans le même sens.

En même temps, comme la direction de l'action attractive de la lune sur le renflement équatorial de la terre varie suivant la position des nœuds de l'orbite lunaire, c'est-à-dire suivant la position des deux intersections de l'orbite de notre satellite avec l'écliptique, et comme la révolution de ces nœuds autour de l'écliptique s'accomplit en 19 ans et 2 mois environ, la courbe décrite par l'axe terrestre autour de chacun des deux pôles de l'écliptique, au lieu d'être un cercle parfait, est une ligne sinueuse, et cette courbe, au lieu d'être décrite d'un mouvement uniforme, l'est d'un mouvement tantôt accéléré et tantôt retardé. L'amplitude des sinuosités et la variation des vitesses sont représentées par une petite ellipse, dont les deux axes sont d'environ $18",5$ et $13",74$, et l'extrémité idéale de l'axe terrestre décrit cette ellipse en 19 ans et 2 mois environ, tandis que le centre de cette ellipse décrit uniformément, autour du pôle de l'écliptique, à raison d'un degré en 72 ans environ, un cercle dont le rayon moyen est d'environ $23^{\circ},28'$.

Je dis le rayon *moyen*, car l'obliquité de l'écliptique sur l'équateur, et, par conséquent, l'angle compris entre ces deux cercles, varient perpétuellement, mais très-lentement et dans d'étroites limites.

Cela posé, puisque les deux pôles de la rotation diurne apparente du ciel entier autour de la terre sont les points évanesçants de l'axe de rotation du globe terrestre, et puisque l'équateur céleste est déterminé par le plan de l'équateur terrestre prolongé, il est clair qu'en vertu de la partie principale et sensiblement uniforme du mouvement de l'axe terrestre et de la terre avec lui, l'équateur et ses deux pôles ont dans le ciel, par rapport à l'écliptique, un mouvement qui n'affecte en rien la position du plan de l'écliptique par rapport aux étoiles. En vertu de ce mouvement continu et uniforme de l'équateur et de ses pôles, les nœuds de l'orbite terrestre, c'est-à-dire les deux points d'intersection de l'écliptique avec l'équateur, *points* qu'on nomme *équinoxiaux*, rétrogradent d'un degré environ en 72 ans de l'est à l'ouest sur l'écliptique, qui est parcouru en un an de l'ouest à l'est par le mouvement apparent du soleil. De là résulte, d'une part, pour toutes les étoiles, un accroissement uniforme de *longitude céleste*, c'est-à-dire de distance à l'est du demi-méridien dont le milieu passe par le *point équinoxial de printemps*, distance mesurée en degrés sur un cercle parallèle à l'écliptique. De là résulte, d'autre part, pour le soleil, une avance de l'époque où il arrive chaque année à ce même point équinoxial, et l'effet de cette avance est de donner à l'*année tropique*, c'est-à-dire à la période des saisons, une longueur moindre que celle de l'*année sidérale*, marquée par le retour du soleil en conjonction avec une même étoile sur l'écliptique, ou bien par son retour au point où l'écliptique est coupé par un grand cercle perpendiculaire à l'écliptique

et passant par une même étoile¹. Cet accroissement continu de la longitude des étoiles par la rétrogradation des points équinoxiaux vers l'occident, et l'avance de temps qui en résulte pour le retour du soleil au point équinoxial dans son mouvement annuel apparent d'occident en orient, constituent ce qu'on nomme *précession des équinoxes*².

Ainsi le balancement du globe terrestre, produit par les attractions du soleil et de la lune sur le renflement équatorial de la terre, a pour effet principal et constant un déplacement continu des points équinoxiaux sur l'écliptique, et un accroissement continu de longitude pour les étoiles fixes et pour tous les corps célestes, avec changement de *déclinaison*, c'est-à-dire de distance à l'équateur, pour tous ces corps, mais sans changement de *latitude céleste*, c'est-à-dire de distance à l'écliptique.

Mais, en même temps, l'influence que la révolution des nœuds de l'orbite lunaire exerce sur le balancement circulaire de l'axe terrestre et de la terre avec lui a pour effets, d'une

¹ Voyez M. Biot, *Astronomie physique*, 3^e édition, livre I^{er}, chap. xvii, t. III, p. 31-32 et 38, et livre II, chap. vii, t. IV, p. 119-396. J'emploie les *degrés* à 360 par circonférence, tandis que M. Biot emploie les *grades* à 400 par circonférence. Ainsi 1 grade = $\frac{2}{15}$ de degré.

² Dans le langage des modernes, qui admettent la rotation diurne de la terre et sa révolution annuelle autour du soleil, le nom de *précession des équinoxes* n'est justifié que par l'avance des époques équinoxiales sur les époques sidérales. Mais, de plus, pour les anciens, qui, admettant l'immobilité de la terre, attribuaient au ciel entier le mouvement diurne et au soleil le mouvement annuel, ce que nous

nommons *rétrogradation des points équinoxiaux*, par rapport au mouvement annuel apparent du soleil de l'ouest à l'est, était considéré comme une *précession* de ces mêmes points par rapport au mouvement diurne, réel suivant eux, du ciel entier de l'est à l'ouest. C'est ainsi que, chez tous les astronomes grecs et latins, le mouvement *en avant*, *eis ta προηγούμενα*, *ad præcedentia signa*, était un mouvement *vers l'occident*, et le mouvement *en arrière*, *eis ta ἐπόμενα*, *ad sequentia signa*, était un mouvement *vers l'orient*. Telle est l'explication historique de ce terme d'astronomie : comme elle a été souvent méconnue par les modernes, il était bon de la rappeler en passant.

part, une petite inégalité périodique de la précession, c'est-à-dire de l'accroissement de longitude des étoiles fixes et des autres corps célestes, d'autre part, une petite variation périodique de l'obliquité de l'équateur sur l'écliptique, et, par suite, un petit changement périodique des déclinaisons. La période commune à cette inégalité et à cette variation est d'environ 19 ans et 2 mois, comme la révolution des nœuds lunaires, qui en est la cause : voilà ce qu'on nomme *nutation* de l'axe terrestre¹.

Cette petite variation à courte période, que la nutation fait subir à l'obliquité de l'écliptique, ne doit pas être confondue avec la variation séculaire de cette même obliquité. Cette dernière variation, produite par l'action des planètes sur le renflement équatorial de la terre, consiste en un mouvement oscillatoire d'environ $1^{\circ}, 20'$, que le plan de l'équateur exécute de part et d'autre de sa position moyenne par rapport à l'écliptique. Cette position moyenne est mesurée par une obliquité de $23^{\circ}, 28'$ de l'écliptique sur l'équateur. Maintenant l'obliquité de l'écliptique est de $23^{\circ}, 27', 30''$ environ et décroît d'environ $48''$ par siècle². Cette décroissance si lente d'une obliquité que les anciens n'ont jamais pu mesurer bien exactement est restée insensible pour eux.

Le peu d'amplitude du mouvement de nutation ne le rend observable qu'à l'aide d'instruments très-perfectionnés, qui manquaient aux anciens. Il n'est donc pas étonnant qu'il leur soit resté inconnu, de même que la variation séculaire de l'obliquité de l'écliptique.

¹ Voyez M. Biot, *Astron. phys.* liv. II, chap. v, sect. 2, et chap. VIII, t. IV, p. 99 et 397-411.

² Voy. M. Biot, même ouvrage, liv. II,

chap. v, sect. 1, t. IV, p. 89-99. Il faut se rappeler que M. Biot compte par *grades*, tandis que je compte par *degrés*.

Mais, quant au mouvement perpétuel des points équinoxiaux et solsticiaux vers l'occident, mouvement dont l'effet est d'accroître d'une manière continue et uniforme les longitudes de tous les corps célestes, ce mouvement, malgré sa lenteur, peut être constaté par la comparaison d'observations faites à un ou deux siècles d'intervalle avec des instruments médiocres, et c'est précisément dans ces conditions qu'il a été constaté par Hipparque. Est-il possible qu'il ne l'ait pas été antérieurement, par exemple chez les Égyptiens et les Chaldéens? Chez quel peuple et en quel siècle l'a-t-il été pour la première fois? Quels peuples ont ignoré ce mouvement, et jusqu'à quelle époque? Comment sont-ils arrivés à cette notion, soit par eux-mêmes, soit par un enseignement venu du dehors? Ce sont là des questions de la plus haute importance pour l'histoire des peuples antiques, de leurs relations réciproques et de leurs progrès intellectuels. Mais surtout ces questions ont une importance spéciale pour l'histoire de l'astronomie. Car, sans une connaissance plus ou moins exacte de la précession des équinoxes, il ne peut pas y avoir eu chez un peuple une astronomie vraiment savante. En effet, d'une part, un peuple qui aurait fait, sur les positions des corps célestes, des observations passablement exactes, persévérantes et dirigées par une pensée et une méthode vraiment scientifiques, n'aurait pas pu manquer d'acquérir quelque connaissance de la précession; d'un autre côté, sans cette connaissance, on ne peut fixer d'une manière durable les positions des étoiles ni en ascension droite et en déclinaison, c'est-à-dire par rapport à l'équateur, ni en longitude et en latitude, c'est-à-dire par rapport à l'écliptique; on ne peut pas distinguer l'année tropique de l'année sidérale, et, par conséquent, confondant ces deux formes d'années, on doit se tromper considéra-

ment sur la longueur de l'une ou de l'autre, ou bien sur la longueur de toutes deux ; on doit commettre des erreurs et des confusions sur les révolutions périodiques et les révolutions sidérales de la lune et des planètes.

Ainsi, au point de vue historique, il est très-utile de savoir comment la connaissance de la précession des équinoxes a commencé, comment elle s'est transmise, et quels en ont été les progrès chez les différents peuples de l'antiquité. Mais, en raison même de son importance, soit pour l'histoire générale des peuples et de leurs relations antiques, soit pour l'histoire de l'astronomie en particulier, cette question doit être abordée sans préjugé, sans opinion préconçue. Par exemple, de ce que le fait de la précession est rendu évident par la science moderne, il ne faut pas se hâter de conclure que, pour les anciens peuples, ce fait fût facile à découvrir. Il faut se reporter en arrière au point de vue de ces peuples ; il ne faut pas leur prêter par hypothèse des idées et des méthodes que les témoignages les plus dignes de foi leur refusent ; il faut constater les obstacles qui, pour eux, s'opposaient à cette découverte si facile en apparence.

§ 2.

Chez tous les peuples, même chez les Grecs jusqu'à Hipparque, la désignation des étoiles et la manière arbitraire de les grouper en constellations ont été très-incertaines et très-variables, de sorte qu'à quelques siècles d'intervalle, dans un document sur les positions des étoiles par rapport aux points équinoxiaux et solsticiaux, ou bien par rapport aux pôles et à l'équateur, il pouvait être très-difficile de reconnaître avec certitude les étoiles désignées. On aurait donc pu, même en présence de documents de ce genre, si toutefois dans la haute

antiquité l'on prenait soin d'en transmettre, on aurait pu, dis-je, douter que ce fût bien la même étoile qui se fût notablement éloignée ou rapprochée de l'équateur ou du pôle, que ce fût bien la même étoile qui, pour un même lieu, fût entrée dans le cercle de perpétuelle apparition ou bien en fût sortie. Pour ce dernier point, on pouvait, de plus, être tenté d'expliquer la différence en supposant que les observations antiques avaient été faites en d'autres lieux, sous une latitude différente. On aurait pu être tenté d'expliquer de même d'autres effets de la précession, tels que le changement des amplitudes ortives des étoiles et des hauteurs de leurs culminations, si toutefois des documents antiques suffisamment précis avaient permis de noter ces différences. Lors même que ni l'identité des étoiles désignées, ni l'identité des lieux d'observation n'auraient paru suspectes, on aurait pu imputer les différences à l'inexactitude des observations. Lors même qu'on aurait cru à la réalité du changement, on aurait pu l'attribuer, soit à des mouvements capricieux des étoiles, soit à quelque prodige antique et soudain, dont le souvenir se serait perdu, ou bien dont on croirait reconnaître la trace dans quelque vieille tradition mythologique.

Les anciens peuples auraient été amenés plus facilement qu'ils n'ont pu l'être à la découverte de la précession des équinoxes, s'ils avaient eu foi à la simplicité et à la stabilité des lois de la nature. Mais les renseignements que nous possédons nous forcent à reconnaître qu'en général cette foi leur a manqué¹, et que, chez les Grecs eux-mêmes, cette foi, qui est le premier et le dernier mot des sciences physiques, ne s'est établie que tardivement, difficilement et d'une manière contestée. Ainsi, lors même que les anciens peuples auraient

¹ Voyez M. Letronne, *Rech. nouv. sur le calendrier des Égyptiens*, Mémoire II, § 5, p. 119.

su, à n'en pouvoir douter, que, quelques siècles auparavant, quelques étoiles, ou même toutes les étoiles ensemble, avaient eu, par rapport à l'équateur et à ses pôles, des positions autres que les positions qu'ils observaient actuellement, ils auraient pu s'expliquer ce changement, par une de ces catastrophes célestes auxquelles ils croyaient si volontiers, et non par un mouvement continu et uniforme de toute la sphère des fixes par rapport à la terre, ou bien de la terre par rapport à cette sphère.

Le mouvement apparent des étoiles en longitude aurait, d'ailleurs, été pour eux d'autant plus difficile à découvrir, que, considéré par rapport à l'équateur céleste, ce mouvement diffère, quant à sa vitesse et quant à sa direction, d'une étoile à une autre pour une même époque et d'une époque à une autre pour une même étoile, attendu qu'il n'est régulier et sensiblement uniforme que par rapport à l'écliptique, auquel les anciens peuples, avant l'époque alexandrine, ne rapportaient pas leurs observations sidérales.

Il est bien vrai que la précession des équinoxes aurait pu leur être révélée autrement, savoir, si, par une vérification exacte et patiente du calendrier solaire, ils avaient reconnu la différence de l'année tropique et de l'année sidérale. Mais, sous cette forme même, la découverte de la précession des équinoxes n'était pas la conséquence nécessaire d'une longue suite d'observations imparfaites. En effet, le retour du soleil en conjonction avec une étoile située sur l'écliptique n'était pas un phénomène directement observable. Les moyens de suppléer à cette observation impossible étaient difficiles à trouver et à exécuter. Pour les chercher, il aurait fallu en sentir l'utilité, et, pour la sentir, il aurait fallu soupçonner d'avance la précession des équinoxes.

Il est vrai qu'on observait, d'une part, mais sans moyens suffisants d'exactitude, le retour des équinoxes et surtout des solstices, et les phénomènes liés à la période qui les ramène, c'est-à-dire à l'année tropique, d'autre part les levers héliaques de quelques étoiles fixes, phénomènes liés à l'année sidérale, du moins en ce qui concerne les étoiles très-voisines de l'écliptique. Ainsi les deux termes qu'il aurait fallu comparer et distinguer l'un de l'autre se trouvaient impliqués dans les résultats de ces observations, mais ils n'y étaient pas en évidence. Pour saisir la différence de ces deux termes, il aurait fallu d'abord connaître d'une manière exacte et sûre au moins le premier terme, c'est-à-dire la durée de l'année tropique. Or nous verrons qu'elle n'était connue qu'imparfaitement et avec beaucoup d'incertitude. Il aurait fallu ensuite que le second terme, c'est-à-dire la durée de l'année sidérale, pût se déduire facilement de l'observation des levers héliaques telle qu'on la pratiquait. Or il n'en était rien; car, outre que l'observation annuelle du lever héliaque d'une même étoile pouvait être avancée ou retardée par la transparence variable de l'atmosphère et par la sensibilité variable de la vue des observateurs, on avait coutume d'appliquer cette observation à des étoiles brillantes, situées à des distances très-diverses de l'écliptique. Par conséquent, pour quelques étoiles, sous telle latitude terrestre, l'intervalle moyen entre deux levers héliaques d'une même étoile était à peu près égal à l'année tropique; pour d'autres étoiles, il était plus long; pour d'autres, il était plus court; de sorte qu'après un grand nombre d'années la place du lever héliaque dans l'année tropique restait stationnaire pour quelques étoiles, avançait pour quelques-unes et retardait pour d'autres. Ainsi, d'une part, ces différences ne devenant sensibles qu'après un grand nombre d'années, on pouvait

soupçonner quelque erreur sur les dates précises de mois et de jour des observations les plus anciennes, et quelques différences dans la manière d'apprécier la visibilité des étoiles; d'autre part et surtout, ces différences discordantes entre elles, lors même qu'on les aurait considérées comme indubitables, auraient pu surprendre sans éclairer; car, au lieu d'en soupçonner la cause réelle et continue, on aurait pu les imputer à des changements brusques et irréguliers survenus soit dans les positions réciproques des étoiles, soit dans la position de l'équateur et des pôles par rapport à l'horizon du lieu d'observation, soit dans la direction de la route annuelle du soleil par rapport aux étoiles. En effet, suivant certaines traditions, certaines étoiles avaient changé de place par rapport aux autres; suivant d'autres traditions, les pôles avaient été autrefois dans l'horizon, le pôle sud s'était abaissé et le pôle nord s'était élevé; suivant d'autres traditions, le soleil avait plusieurs fois changé de route.

Pour soumettre à une loi unique et simple les différences de longueur des périodes qui ramenaient les levers héliques des différentes étoiles, il aurait fallu deviner cette loi, et ensuite la vérifier par l'observation aidée du calcul. Or, pour cela, il aurait fallu, avant tout, pouvoir déterminer exactement dans le ciel, par rapport aux étoiles, les positions des principaux cercles de la sphère; il aurait fallu pouvoir, soit mesurer directement les longitudes et les latitudes des étoiles, c'est-à-dire leurs positions par rapport à l'écliptique, soit conclure trigonométriquement ces positions d'après la mesure des ascensions droites et des déclinaisons, c'est-à-dire des positions par rapport à l'équateur, ou bien d'après la mesure des hauteurs et des azimuts, c'est-à-dire des positions sur l'horizon du lieu d'observation. Or, avant d'affirmer que les anciens peuples ont

été capables de réaliser ces opérations, et que, par conséquent, ils ont possédé les connaissances sur lesquelles ces procédés se fondent et les instruments dont ils supposent l'emploi, il faudrait pouvoir en donner la preuve historique.

Il ne faut donc pas, comme on l'a fait trop souvent, décider *a priori* que tel peuple, s'étant occupé d'astronomie pendant bien des siècles, a dû nécessairement connaître la précession des équinoxes; il ne faut pas ensuite torturer les données insuffisantes qu'on peut recueillir sur l'astronomie de ce peuple, de manière à en faire sortir une science avancée, qu'on y trouve parce qu'on l'y a mise soi-même, et dans laquelle la précession des équinoxes occupe nécessairement la place qu'on lui a faite d'avance.

Au contraire, il faut d'abord, sans parti pris, constater, sur les notions possédées par chaque peuple, tous les faits fournis par l'histoire et par les monuments, et déduire ensuite les conséquences naturelles de ces faits, au lieu de construire habilement une ingénieuse hypothèse, en y faisant entrer les faits qui peuvent s'accorder avec elle, en rejetant ou en négligeant ceux qui la contredisent, ou même en violentant les témoignages pour en tirer les faits dont on a besoin et pour écarter ceux qui gênent.

Nous venons de voir, d'une manière générale, combien étaient grands les obstacles qui, pour les peuples anciens, pouvaient s'opposer à la découverte de la précession des équinoxes. Nous verrons mieux ces obstacles, et d'une manière plus précise, en étudiant les connaissances astronomiques de chaque peuple. Nous examinerons si la notion de la précession des équinoxes a dû nécessairement en faire partie, ou bien si, au contraire, cette notion n'a pu y trouver place; mais surtout nous verrons si la présence ou l'absence de cette notion peut y

être constatée d'une manière positive : ce que nous cherchons, ce sont des faits, et non des hypothèses.

Puisque c'est à l'occasion du calendrier égyptien, et pour justifier un des points principaux de la doctrine de M. Letronne sur ce calendrier, que nous entreprenons cette étude, il est naturel de la diriger vers l'Égypte avant toute autre contrée. Les autres peuples de l'antiquité viendront donc dans cette étude après l'Égypte et suivant l'ordre marqué par l'intimité de leurs relations avec elle.

CHAPITRE II.

LES ANCIENS ÉGYPTIENS ONT IGNORÉ LA PRÉCESSION DES ÉQUINOXES.

Pour savoir si les Égyptiens ont possédé la notion de la précession des équinoxes, nous commencerons (§ 1) par consulter les documents astronomiques qu'ils nous ont laissés eux-mêmes. Nous consulterons ensuite (§ 2) les auteurs anciens qui ont connu l'astronomie égyptienne, savoir : d'abord ceux qui ont ignoré eux-mêmes la précession, ensuite ceux qui l'ont connue et admise, enfin ceux qui l'ont repoussée comme une erreur grecque. Nous verrons que, parmi tous ces auteurs, dont quelques-uns n'auraient pas pu ignorer l'existence de cette notion dans le système égyptien, et dont plusieurs exaltent l'astronomie égyptienne au-dessus de l'astronomie grecque, aucun écrivain antérieur au vi^e siècle de notre ère n'attribue aux Égyptiens une notion quelconque de la précession des équinoxes, et que les documents grecs et romains s'accordent avec les documents égyptiens pour refuser entièrement cette notion à l'Égypte pharaonique. Enfin, nous répondrons à trois ordres d'objections, savoir : 1^o à celles qui s'appuient sur quelques assertions byzantines ou arabes (§ 3); 2^o à celles qui prétendent

qu'il est impossible que la précession des équinoxes ait été ignorée des Égyptiens (§ 4), et à celles qui veulent trouver dans divers documents de l'antique Égypte des preuves de cette connaissance (§ 5).

§ 1^{er}.

Des représentations astronomiques tracées par les Égyptiens existent sur des monuments de diverses époques, depuis les temps des anciennes dynasties pharaoniques jusqu'à ceux des empereurs romains. M. Lepsius¹ trouve avec raison qu'il n'y a dans ces représentations aucun but vraiment scientifique, mais qu'on doit y reconnaître des applications de certaines notions d'astronomie. La précession des équinoxes est-elle comprise parmi ces notions? Voilà ce que nous avons à examiner.

Il est bien démontré que les planisphères d'Esneh et de Dendéra sont de l'époque de la domination romaine en Égypte²; que ce sont de simples représentations du ciel, assez vagues pour n'exprimer par elles-mêmes aucune date précise et certaine³; que ces planisphères ne sont soumis à aucune projection géométrique, mais qu'ils offrent seulement certaines positions astrologiques grossièrement déterminées, positions qui ont pu se rencontrer bien des fois à d'autres époques, de

¹ *Chronologie der Ägypter*, t. I, p. 60-123.

² Voyez Schaubach, *Geschichte der griechischen Astronomie*, p. 365-367 (Göttingen, 1802, in-8°); Visconti, Diss. dans la trad. d'Hérodote par Larcher, t. II, p. 566-567 (2^e édit. Paris, 1802, in-8°); Testa, *Sur deux zodiaques nouvellement découverts en Égypte* (Rome, 1802); mais surtout Letronne, *Rech. pour servir à l'his-*

toire d'Égypte (1823, in-8°); Champollion, *Précis du syst. hiérog.* p. 4-5 et 174-175 (1824, in-8°), et M. Lepsius, *Chronologie der Ägypter*, t. I, p. 62-63 et 99-104.

³ Voyez Champollion et Letronne, ouvrages cités; Letronne, *Obs. crit. et arch. sur l'objet des représentations zodiacales de Dendéra et d'Esneh* (*Acad. des inscr.* t. XVI, partie II), et surtout M. Lepsius, *Chron. der Äg.* t. I, p. 63-79 et 84-108.

même que vers les époques, d'ailleurs connues, de la construction de ces monuments¹; que le zodiaque y est un emprunt fait à la Grèce, et que les figures du zodiaque sont étrangères à tous les monuments égyptiens antérieurs à l'influence grecque².

Mais la sphère égyptienne peut être étudiée dans des représentations du ciel qui appartiennent à des monuments contemporains des vieilles dynasties pharaoniques, et même dans les planisphères d'Esneh et de Dendéra, à l'exception seulement de la bande zodiacale³. Car M. Lepsius⁴ a bien établi, contre M. Letronne⁵, qu'en dehors des figures zodiacales d'autres figures de ces planisphères sont astronomiques, et qu'on y trouve des positions célestes indiquées d'une manière grossièrement topographique. En même temps, M. Lepsius a démontré, avec M. Letronne et contre M. Biot⁶, que ce sont des thèmes astrologiques, et qu'on y chercherait en vain des indications exactes qui pussent servir à déterminer l'état du ciel pour une époque représentée par ces monuments.

¹ Voyez M. Lepsius, *Chr. der Æg.* t. I, p. 78-79 et 99-104. Ceci reste vrai, quoique M. Lepsius ait confondu entre elles les désignations égyptiennes des cinq planètes. L'explication de ces désignations a été rectifiée par M. Brugsch, *Sur les observations planétaires consignées dans des tablettes égyptiennes en écriture démotique* (à la suite de ses *Nouv. rech. sur la division de l'année des anc. Ég.* p. 38-53, Paris et Berlin, 1856, in-8°), et *Ueber ein neunentdecktes astronomisches Denkmal aus der thebanischen Nekropolis* (*Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft*, 1858, t. XIV, p. 15-28), et par M. de Rougé, *Note sur les noms égyptiens des planètes*, p. 6-21 (Extr. du *Bulletin archéol. de l'Athenæum fr.* 1856).

² Voyez M. Letronne, *Obs. crit. et archéol. sur l'objet des repr. zod.* p. 53-71 et 90-110; le même, *Sur l'origine grecque des zodiaques prétendus Égyptiens* (*Revue des Deux Mondes*, août 1837), et *Examen d'un mémoire de M. Ideler* (*Journal des Savants*, août et septembre 1839), et M. Lepsius, *Chr. der Æg.* t. I, p. 165.

³ Voyez M. Lepsius, t. I, p. 105-113 et 122-123.

⁴ T. I, p. 64 et suiv. et 77-78.

⁵ *Analyse critique des représentations zodiacales de Dendéra et d'Esneh.*

⁶ *Recherches sur plusieurs points de l'astronomie égyptienne* (Paris, 1823, in-8°), et *Mémoire sur le zodiaque circulaire de Dendéra* (*Acad. des inscr.* t. XVI, partie II).

Sur les monuments pharaoniques comme sur ceux du temps des Ptolémées, on constate¹ la division de l'équateur ou de la bande intertropicale du ciel en quatre quarts, en 12 parties ou *signes* correspondant aux 12 mois, et en 36 parties ou *décans* correspondant aux 3 décades de chaque mois. Cette division, qui a pour complément celle du cercle en 360 degrés et non en 365 degrés et 1/4, a passé de l'astrologie égyptienne dans l'astrologie grecque et romaine, mais à titre de division de l'écliptique ou de la bande zodiacale, tandis que les décans de l'ancienne sphère égyptienne paraissent avoir été, non pas des intervalles égaux en longitude, mais des intervalles égaux en ascension droite, correspondant à des divisions égales de l'équateur².

Suivant M. Letronne³, avant d'avoir complété leur année vague par l'addition des cinq jours épagomènes, et d'avoir formé ensuite, par l'addition du quart de jour, leur année sothiaque, considérée par eux comme tropique en même temps, les Égyptiens auraient eu, à une époque très-reculée, une année de 360 jours seulement, divisée en 12 mois de 30 jours, et dont chaque mois était divisé en 3 décades de jours. Pendant chacune des 36 décades de l'année de 360 jours, le soleil aurait été supposé parcourir en ascension droite 1/36 de circonférence⁴. De là serait résultée la division de l'équateur en *décans*, c'est-à-dire en dizaines de degrés,

¹ Voyez les monuments égyptiens cités par M. Lepsius, *Chron. der Äg.* t. I, p. 105-108 et 120-121. Comparez Jamblique, *Mystères des Égyptiens*, VIII, III; Ptolémée, *Astrol. en quatre livres*, I, XII, XIV, XVI et XXIII, et Proclus, *Comm. sur l'astrol. de Ptolémée*.

² Voyez M. Lepsius, t. I, p. 68-71 et 105-113.

³ *Rech. nouv. sur le calendrier des Égyptiens*, Mém. I, p. 41, et Mém. III, p. 134-138.

⁴ Voyez mon *Mém. sur le rapport des lunaisons avec le calendrier des Égyptiens*. (*Acad. des inscr., Savants étrangers*, t. VI, 1^{re} série, 11^e partie), § 1, p. 9-10 du tirage à part.

dont chacune aurait été supposée correspondre à une dizaine de jours. Mais Sothis, c'est-à-dire l'étoile Sirius, était la régente des décades et gouvernait le premier décan. Le système des décades et des décans paraît donc avoir été lié dès l'origine à une année sothiaque ou considérée comme telle, c'est-à-dire à une année de 365 jours $\frac{1}{4}$, ou, du moins, de 365 jours. Or, avec l'année vague de 365 jours et avec l'année sothiaque de 365 jours $\frac{1}{4}$, la correspondance était impossible entre les décades et les décans. La sphère égyptienne eut toujours ses 36 décans; mais une période de deux années vagues formait 73 décades, et chaque année vague se composait de 73 demi-décades, et, dans la quatrième année de chaque tétraétéride sothiaque, le sixième jour épagomène était le premier jour d'une 74^e demi-décade¹.

Dans les parties des planisphères d'Esneh et de Dendéra situées en dehors de la bande zodiacale, et dans des monuments égyptiens plus anciens où le zodiaque ne joue aucun rôle, on trouve des figures adaptées à diverses constellations, qui donnent leurs noms chacune à un, deux, trois ou quatre décans, et quelquefois, dans cette attribution des noms des constellations aux décans, la partie affectée à chaque décan se trouve indiquée². L'examen de ces figures et de leurs positions prouve qu'Ideler³ et M. Letronne⁴ ont eu raison de soutenir que les constellations égyptiennes diffèrent entièrement de celles des Grecs par le mode de groupement des étoiles; mais cet examen prouve en même temps que ces deux savants

¹ Voyez M. Lepsius, *Chron. der Æg.* t. I, p. 148-149. Comparez p. 121, et Julius Firmicus, *Astron.* IV, xvi.

² Voyez M. Lepsius, t. I, p. 68-71.

³ *Ueber den Ursprung des Thierkreises*, p. 9 (Berlin, 1838, in-4°).

⁴ *Ex. crit. d'un Mém. de M. Ideler*, (*Journal des Savants*, août et sept. 1839), publié à part sous le titre : *Sur l'origine du zodiaque grec*, p. 13 et 17 (Paris, 1840, 59 p. in-4°).

ont eu tort de prétendre que les constellations des Égyptiens, au lieu d'être représentées par des figures, ne l'étaient que par de simples noms désignant de petits groupes d'étoiles.

Les constellations égyptiennes partagées ainsi entre les 36 décans sont au nombre de 18 ou 20. Sauf quelques variantes pour un petit nombre d'entre elles, les mêmes constellations correspondent aux mêmes décans sur des monuments astronomiques égyptiens de toutes les époques. Ainsi, pendant un très-grand nombre de siècles, l'ensemble de ces constellations des décans a été le même, et aucun changement d'ensemble n'a été apporté à leur correspondance avec les décans¹.

Les *constellations des décans*, servant à établir dans le ciel une division réelle fondée sur les différences d'ascension droite, étaient choisies parmi les constellations qui n'étaient pas trop éloignées de l'équateur². Il n'en était pas de même de certaines constellations égyptiennes affectées aux heures de la nuit : ces constellations, qui marquaient les divisions de la nuit par leurs levers visibles³, étaient choisies d'après les heures de leurs levers, sans égard à leur déclinaison plus ou moins grande⁴. Des *tables des heures*, avec indication des constellations ou parties de constellations correspondantes, ont été trouvées dans plusieurs tombeaux de Thèbes appartenant à la XIX^e et à la XX^e dynastie. Chaque document de ce genre se compose de 24 tables différentes, une pour le premier jour et une pour le 16 de chacun des douze mois de l'année sothiaque considérée comme tropique, sans qu'une table soit affectée

¹ Voyez M. Lepsius, t. I, p. 105-113.

² *Id. ibid.* p. 112.

³ Voyez M. Biot, *Rech. de quelques dates absolues qui peuvent se conclure des dates vagues inscrites sur des monuments égyptiens*, part. II, p. 35-47 (1853, in-4°, ou bien

Acad. des sciences, t. XXIV), et *Sur un calendrier astronomique et astrologique trouvé à Thèbes en Égypte*, § 15-21, p. 20-29 (1853, in-4°, ou *Acad. des sciences*, t. XXIV).

⁴ Voyez M. Lepsius, t. I, p. 112.

aux 5 ou 6 jours épagomènes de cette année fixe. Dans chaque table il y a 13 instants marqués, savoir : le commencement de la nuit, c'est-à-dire de la première heure de la nuit, puis 12 heures, c'est-à-dire les fins des 12 heures dont la dernière finit avec la nuit. Ainsi, dans ces tables, la nuit est toujours divisée en 12 heures, qui, par conséquent, sont des heures temporaires, c'est-à-dire inégales suivant les saisons, M. Biot¹ a montré que, de plus, dans chaque nuit, ces intervalles marqués par des levers d'étoiles étaient plus ou moins inégaux entre eux, et il a prouvé², contre M. Lepsius³, que la nuit, ainsi divisée en 12 parties, était le temps pendant lequel les étoiles pouvaient être vues à l'œil nu, et non l'intervalle entre le coucher et le lever du soleil⁴.

Un petit nombre seulement des *constellations des décans* se retrouve parmi les *constellations des heures*. Ces dernières, dans les tables, sont au nombre de 13 : parmi elles 6 ou 7 se trouvent certainement dans les planisphères de Dendéra; quelques autres ne peuvent être identifiées que d'une manière douteuse avec des constellations de ces planisphères; quelques autres ne s'y trouvent certainement pas. Il ne faut pas s'en étonner; car, lorsque le zodiaque grec fut introduit dans la sphère égyptienne, il dut en chasser les constellations égyptiennes situées dans la bande zodiacale⁵.

En effet, il est reconnu aujourd'hui que les positions occupées par certaines figures dans la sphère grecque sont occupées, dans l'antique sphère égyptienne, par d'autres figures, dont les étendues entièrement différentes supposent un grou-

¹ Sur un calendrier astronomique et astrologique, § 24-26, p. 30-41.

² § 15-21, p. 24-29.

³ Chron. der Æg. t. I, p. 109-113.

⁴ D'autres indications contenues dans

ces Tables des heures concernent des superstitions astrologiques.

⁵ Voyez M. Lepsius, t. I, p. 112 et 122-123.

pement différent des étoiles en constellations¹, et que, si un petit nombre de noms de constellations se retrouvent dans les deux sphères, c'est avec des applications très-différentes². C'est seulement sur les monuments égyptiens postérieurs à la fondation d'Alexandrie et même à la réduction de l'Égypte en province romaine, qu'on trouve les 12 signes d'un zodiaque figuré : sur les monuments antérieurs, non-seulement on ne trouve aucun zodiaque entier, mais on ne rencontre aucune série de quelques-unes des figures zodiacales grecques suivant leur ordre, ni même isolément aucune de celles de ces figures zodiacales qui sont reconnaissables à des traits caractéristiques³. Les Égyptiens n'ont donc emprunté le zodiaque grec que bien après la conquête d'Alexandre. Cependant, en s'appropriant les figures de ce zodiaque, non-seulement ils leur ont fait subir des modifications plus ou moins marquées, mais à quelques-unes des 12 constellations zodiacales grecques, à celles dont les noms se seraient confondus avec ceux d'autres constellations de leur sphère, suffisamment distinctes par leurs figures, ils ont donné les noms antiques de constellations égyptiennes dont les figures étaient très-différentes des figures grecques, quoiqu'elles s'appliquassent en partie aux mêmes étoiles. Par exemple, les Égyptiens du temps de l'empire romain figuraient dans le zodiaque le lion grec; mais, comme ils avaient ailleurs une autre constellation du lion, pour éviter une confusion de nom, ils appelaient le lion zodiacal *le Cou-*

¹ Voyez M. Lepsius, t. I, p. 108-113 et 143-144, et M. Biot, *Sur un calendr. astron. et astrol.* Voyez, d'ailleurs, les témoignages d'Achilles Tatius, d'Alexandre d'Aphrodisias et de Syrianus, cités ci-après, chap. III, § 3.

² Voyez M. Lepsius, t. I, p. 113.

Précession des équinoxes.

³ Voyez M. Letronne, *Origine grecque des zodiaques prétendus égyptiens* (*Revue des deux mondes*, août 1837); *Sur l'origine du zodiaque grec* (*Journal des Savants*, août et sept. 1839), et *Analyse critique des représentations zodiacales* (*Acad. des inscr.* t. XVI, part. II), et M. Lepsius, t. I, p. 65.

teau, nom d'une constellation égyptienne qui comprenait probablement les étoiles ϵ θ γ ζ δ du Lion. De même et pour une raison semblable, le scorpion zodiacal était nommé par eux le *Serpent*. Peut-être était-ce aussi une raison semblable qui les avait portés à donner à la constellation zodiacale du Cancer le nom de *Scarabée* et au Capricorne le nom de *la Vie*¹. Or, si les Égyptiens avaient eu antérieurement un zodiaque avec 12 figures de constellations zodiacales autres que celles des Grecs, ils n'auraient pas eu besoin d'emprunter les 12 figures grecques. Il paraît donc qu'avant l'époque alexandrine ils n'avaient aucun zodiaque présentant une série de 12 figures²; mais, dans la région zodiacale, ils avaient des constellations différentes de celles des Grecs par leur nombre, par leur distribution, par leur étendue et par le groupement des étoiles en constellations, aussi bien que par les figures qu'ils y appliquaient. Les décans, avec leurs constellations, et les constellations des heures leur suffisaient pour les opérations astrologiques et pour une observation plus ou moins approximative du temps des passages d'étoiles à l'horizon. Quant aux passages d'étoiles au méridien, rien ne prouve qu'ils s'en soient occupés.

Les 36 décans des Égyptiens, étant considérés comme ayant des positions fixes par rapport à l'étoile Sirius, devaient avoir des positions mobiles par rapport aux points équinoxiaux et solsticiaux, puisque la longitude de Sirius et de toutes les étoiles s'accroît perpétuellement par la précession des équinoxes. Les Égyptiens ont-ils constaté ce déplacement continu

¹ Voyez M. Brugsch, *Rech. sur la division de l'année des anciens Égyptiens*, p. 22 et 53-61, et M. de Rougé, *Note sur les noms égyptiens des planètes*, p. 4-5 (Extr. du

Bulletin archéol. de l'Athenæum, 1856).

² Voyez M. Letronne, *Origine grecque des zodiaques prétendus égyptiens*, et *Sur l'origine du zodiaque grec*.

et uniforme de leurs décans et des étoiles par rapport aux points équinoxiaux et solsticiaux? Telle est la question qu'il s'agit de résoudre. Pour cela, il est utile de rappeler, comme objet de comparaison, ce qui a eu lieu dans l'astronomie grecque, quand la notion de la précession s'y est introduite.

Parmi les astronomes grecs, ceux qui ont connu et admis la précession ont été obligés de distinguer, comme on le fait maintenant, d'une part les 12 signes égaux, dont quatre commencent aux points équinoxiaux et solsticiaux et dont ainsi les longitudes sont invariables, d'autre part les 12 constellations zodiacales, dont chacune donne son nom à un signe, mais dont les étendues en longitude sont inégales et dont les longitudes changent sans cesse par la précession. Ils ont conservé aux 12 signes les figures et les noms empruntés aux constellations, parce que les signes portaient ces noms et ces figures avant la découverte de la précession et n'en avaient pas d'autres. Quant aux 12 constellations homonymes, auxquelles ces 12 signes n'avaient jamais correspondu exactement, et avec lesquelles ils étaient de plus en plus en désaccord, ces astronomes leur assignaient, chacun pour leur époque, les positions en longitude auxquelles ils les croyaient arrivées par la précession. C'est ainsi que Ptolémée, dans son catalogue des fixes¹ dressé pour l'an 138 de notre ère, indique la position de chaque étoile de chacune des 12 constellations zodiacales en un des 30 degrés d'un signe qui n'est pas toujours celui de même nom. Par exemple, il marque en $18^{\circ} \frac{1}{3}$ du signe du Cancer l'étoile du bout du mufle dans la constellation du Lion, en $12^{\circ} \frac{1}{3}$ du signe de la Balance l'étoile du bout du pied droit de la Vierge, et en $14^{\circ} \frac{2}{3}$, $16^{\circ} \frac{1}{6}$ et $17^{\circ} \frac{2}{3}$ du signe du Capricorne les trois étoiles de la main gauche dans la constellation

¹ *Grande composition mathématique*, VII-VIII, t. II, p. 50-67 (Halma).

du Verseau. Ainsi, pour Ptolémée, les constellations zodiacales et les signes du zodiaque, malgré l'identité des noms, sont des choses très-différentes et dont la discordance va toujours augmentant.

Revenons aux Égyptiens. Sur les plus anciens monuments astronomiques du temps des Pharaons, de même que sur les monuments égyptiens plus récents, les 36 décans, comme M. Lepsius¹ le constate, portent à la fois les noms de 36 dieux, dont chacun préside à un décan, et les noms de 18 ou 20 constellations intertropicales, dont quelques-unes, par leurs diverses parties, correspondent chacune à deux ou plusieurs décans. Or ces décans étaient supposés avoir une relation fixe avec des phénomènes liés à l'année tropique. Par exemple, Sothis, régente du premier décan, présidait au commencement de l'inondation du Nil. Si donc les Égyptiens avaient connu la précession, ils auraient dû distinguer un système de décans fixes par rapport aux points équinoxiaux et un autre système de décans attachés aux constellations mobiles par rapport à ces points, ou bien séparer des décans fixes les constellations mobiles. Cela fait, pour mettre en évidence les résultats uranographiques de la précession, ils auraient eu une expression aussi claire que simple, et exempte de la complication et de l'obscurité produites dans l'astronomie grecque par l'homonymie des 12 signes égaux et fixes avec les 12 constellations inégales et mobiles. Les Égyptiens n'auraient eu qu'à noter, sur les monuments astronomiques de diverses époques, la correspondance variable de leurs 36 décans, désignés par les noms des 36 dieux protecteurs, avec leurs 18 ou 20 constellations intertropicales pour lesquelles ils avaient d'autres noms.

¹ *Chron. der Æg.* t. I, p. 107.

Au lieu de cela, que voyons-nous? Sur les monuments égyptiens de diverses époques depuis le commencement de la XVIII^e dynastie pharaonique jusqu'à l'époque des premiers empereurs romains, il n'y a qu'un système de décans, et les mêmes décans correspondent aux mêmes constellations et parties de constellations, sauf quelques variantes, qui portent uniquement sur quelques détails, sans affecter la correspondance immuable de l'ensemble : et c'est encore M. Lepsius lui-même¹ qui le constate, lui qui veut pourtant que les Égyptiens aient connu la précession des équinoxes. Sur les monuments des derniers siècles pharaoniques, les noms divins des décans sont omis, et les noms tirés des constellations restent seuls, appliqués aux décans suivant leur rang ordinal à partir de Sothis, voisine du point solsticial d'été². Ainsi tous ces monuments égyptiens, les plus récents comme les plus anciens, supposent que la correspondance des points solsticials et équinoxiaux avec les constellations est invariable : c'est la négation implicite de la précession des équinoxes.

Sous les premiers empereurs romains, le zodiaque grec a pris place dans la sphère égyptienne : quel rôle y joue-t-il? Les 12 figures zodiacales, dans le planisphère circulaire de Dendéra, se présentent à la fois comme signes zodiacaux et comme constellations, au milieu des constellations égyptiennes, et elles ont chassé de la bande zodiacale les anciennes constellations égyptiennes qui l'occupaient. Je dis que ces 12 figures d'origine grecque ont, dans ce planisphère égyptien, outre le rôle de constellations, celui de signes zodiacaux avec des positions fixes par rapport aux équinoxes et aux solstices. En effet, le point solsticial d'été y est marqué entre les Gémeaux et le Cancer, et le point solsticial d'hiver entre le Sagit-

¹ T. I, p. 107-108. — ² Voyez M. Lepsius, t. I, p. 107.

taire et le Capricorne¹ : c'est bien la position perpétuelle des solstices dans le zodiaque fixe par rapport aux équinoxes, zodiaque dans lequel le point initial du *signe* et non de la *constellation* du Bélier est fixé invariablement au point équinoxial de printemps. En même temps, dans les quatre planisphères de Dendéra et d'Esneh, les 36 décans sont mis en rapport trois à trois avec les signes zodiacaux correspondants, et la correspondance de ces décans avec les constellations est la même que dans les antiques monuments pharaoniques.

Ainsi les Égyptiens, du moins sur leurs monuments astronomiques, ont toujours assigné invariablement les mêmes constellations égyptiennes aux mêmes décans de leur sphère considérés par eux comme présidant toujours aux mêmes phases de l'année tropique, et plus tard ils ont assigné les mêmes constellations zodiacales grecques aux mêmes dodécatomories ou signes du zodiaque fixe des Grecs. De tout temps donc, même depuis Hipparque ; la notion de la précession est restée étrangère à la sphère égyptienne, telle qu'elle était représentée sur des monuments dont les époques sont échelonnées dans un intervalle de plus de 1500 ans. Or ces représentations astronomiques, sculptées et peintes sur des monuments religieux, venaient de la caste sacerdotale et savante. Elles devaient donc être conformes à la doctrine des prêtres astronomes.

Veut-on cependant supposer que des traités astronomiques rédigés par des prêtres égyptiens, mais aujourd'hui perdus, aient contenu une doctrine différente et plus vraie, dans laquelle la précession des équinoxes ait trouvé place ? Des documents grecs et romains vont nous prouver la fausseté de cette supposition gratuite. Parmi ces documents, les plus an-

¹ Voyez M. Lepsius, *Chron. der Äg.* t. I, p. 77-78.

ciens, par lesquels nous commencerons, sont les moins précis et les moins décisifs, parce qu'ils viennent d'auteurs auxquels la notion de la précession était étrangère, et qui peut-être ne connaissaient qu'imparfaitement l'astronomie égyptienne; mais d'autres témoignages plus récents, par lesquels nous finirons, sont irrécusables, parce qu'ils viennent de témoins bien informés et qui connaissaient la portée de la question.

§ 2.

Avant la fondation d'Alexandrie, des philosophes, des mathématiciens et des astronomes grecs avaient visité l'Égypte : ils avaient interrogé ses prêtres; ils avaient appris quelque chose de leurs sciences et de leur astronomie en particulier. Il ne paraît pas qu'aucun de ces Grecs eût rapporté d'Égypte la moindre notion de la précession des équinoxes.

Parmi les Grecs plus ou moins initiés aux sciences de l'Égypte, je ne vois aucun motif spécial de citer le pythagoricien Philolaüs, contemporain de la jeunesse de Platon. Si je parle ici de ce philosophe, c'est pour écarter une objection.

En 1819, croyant avoir découvert que Philolaüs connaissait la précession, M. Bœckh¹ supposait que cette connaissance n'avait pu lui venir que des Égyptiens. Ideler² avait accepté cette conclusion. Mais, en 1845 et en 1852, M. Bœckh³, mieux informé, l'a complètement désavouée, et avec raison, M. Lepsius⁴ a eu tort de la reprendre pour son propre compte; car, comme je le prouverai plus complètement ailleurs, ni Philo-

¹ *Philolaos des Pythagoreers Lehren* (Berlin, 1819, in-8°), p. 118.

² *Ueber Eudoxus*, II^e Abtheilung, p. 60 (*Acad. des sciences de Berlin, Hist. et philos.* 1830).

Manetho und die Hundsternperiode, p. 54 (Berlin, 1845, in-8°), et *Untersuchungen über das kosmische System des Platon*, p. 93 (Berlin, 1852, in-8°).

⁴ *Chron. der Æg.* t. 1, p. 207-209.

laüs, ni les autres pythagoriciens, n'ont eu aucun soupçon de la précession des équinoxes. Philolaüs, Hicétas et leurs disciples expliquaient la succession des jours et des nuits par un mouvement diurne de la Terre, et cependant leur théorie philosophique voulait que la sphère des étoiles fixes eût, comme le soleil, la lune, les cinq planètes, la terre et l'antichthone imaginaire, un mouvement de révolution autour d'un feu central de l'univers, afin que le nombre sacré, dix, fût celui des révolutions simultanées autour de ce feu central supposé¹. Ils admettaient que l'hémisphère terrestre habité par nous était toujours tourné vers le dehors de l'orbite décrite chaque jour par la terre autour de ce feu, avec un rayon plus grand que celui de l'orbite de l'antichthone, planète perpétuellement invisible pour nous, de même que le feu central. Dans ce système de Philolaüs et d'Hicétas, pour attribuer à la sphère des fixes un mouvement voulu par la spéculation philosophique, il y avait un moyen parfaitement étranger à toute notion de la précession : c'était d'expliquer l'apparence de la révolution diurne du ciel entier autour de notre globe, en majeure partie par une révolution diurne de la terre, d'occident en orient, autour du feu central du monde, dans le plan de l'équateur, mais en même temps, pour une petite partie, par une révolution lente de la sphère des fixes et du ciel entier, d'orient en occident, autour de l'axe de l'équateur.

Sur cette manière de partager entre la terre et le ciel le soin

¹ Voyez M. Bœckh, *De platonico systemate caelestium globorum et de vera indole astronomiæ philolaïcæ*, p. 14-22 (Heidelberg, 1810, in-4°), ou mieux dans *A. Bœckh's gesammelte kleine Schriften*, III^{me} Band (Leipzig, 1866, in-8°), p. 274-283, avec *Anhang II, vom Philolaischen*

Weltsystem, p. 320-342; le même, *Philolaos*, II, 10-16, p. 89-136 (Berlin, 1819, in-8°), et *Untersuchungen über das kosmische System des Platon*, p. 89-95 (Berlin, 1852, in-8°), et mes *Études sur le Timée*, note xxxvii, § 2 et 5, t. II, p. 92-101 et 123-126 (Paris, 1841, in-8°).

de produire la succession des jours et des nuits, nous avons un témoignage précis et positif en ce qui concerne un système peu différent de celui de Philolaüs et d'Hicétas et sorti de la même école. Quelques philosophes grecs, par exemple le pythagoricien Ecphantus et le platonicien Héraclide¹, remplaçaient par une rotation diurne de la terre au centre du monde sa révolution prétendue autour du feu central. Sans nommer Ecphantus et Héraclide, Ptolémée, dans sa discussion contre les partisans de la rotation de la terre², constate que parmi eux il y en a qui admettent que cette rotation (de l'ouest à l'est) a lieu en un peu plus d'un jour, parce qu'une révolution lente du ciel entier (de l'est à l'ouest), *suivant le même axe*, concourt, d'après eux, à produire la succession du jour et de la nuit et en abrège la durée. Ptolémée, qui connaît la précession, comprend bien qu'il n'en est pas question ici, puisque la précession, bien loin de raccourcir le jour sidéral, l'allonge d'une quantité, il est vrai, imperceptible.

Aristote complète et confirme ce témoignage de Ptolémée. Combattant à la fois les partisans de la rotation diurne de notre globe au centre du monde et les partisans de sa révolution diurne autour du feu central³, c'est-à-dire, d'une part, les disciples d'Ecphantus, d'autre part, ceux de Philolaüs, Aristote suppose⁴ que les uns et les autres laissent à la sphère des fixes et au ciel entier une révolution d'orient en occident autour de l'axe de l'équateur, révolution à laquelle participaient les sphères du soleil, de la lune et des planètes, en même temps que, dans ces sphères, le soleil, la lune et les planètes allaient,

¹ Voyez mes *Études sur le Timée*, note xxxvii, § 5, n° 2, t. II, p. 126-127.

² *Grande composition mathématique*, I, 6, t. I, p. 19 (Halma).

³ *Du ciel*, II, xiv, p. 296 a, l. 25-b, l. 6 (Berlin).

⁴ P. 296 a, l. 35-b, l. 4.

plus ou moins lentement et plus ou moins obliquement, d'occident en orient. Aristote leur objecte que le mouvement qu'ils attribuent à la terre devrait être oblique à l'équateur, comme le sont tous les mouvements planétaires d'occident en orient. Mais, s'il en était ainsi, les amplitudes ortives des étoiles fixes changeraient pour un même lieu. Or Aristote leur oppose¹, comme un fait accepté par eux, l'invariabilité de ces amplitudes. Il ignore donc, comme eux, la précession, qui, affectant les déclinaisons, change les amplitudes ortives des étoiles. D'ailleurs, puisque, suivant eux, la sphère du soleil participait, avec le ciel entier, à la révolution de la sphère des fixes, il n'aurait pu résulter de cette révolution aucun changement dans la position des points équinoxiaux et solsticiaux par rapport aux étoiles, ni aucune différence entre l'année tropique et l'année sidérale. Dans tout cela, il ne s'agissait que d'expliquer la succession des jours et des nuits : Aristote et Ptolémée l'expliquaient uniquement par une révolution diurne du ciel entier autour de la terre. Certains philosophes grecs, qu'ils combattaient, l'expliquaient principalement par un mouvement diurne de la terre, mouvement de rotation au centre du ciel, suivant les uns, mouvement de révolution autour de ce centre, suivant les autres ; mais, à ce mouvement de la terre d'occident en orient, ils adjoignaient, comme auxiliaire, une révolution lente du ciel en sens contraire, parce que leurs principes philosophiques ne voulaient pas que la sphère des fixes et le ciel dans son ensemble fussent tout à fait immobiles.

Ainsi ni Philolaüs, ni Ecphantus, ni leurs disciples, ni Aristote, n'ont eu la pensée de la précession des équinoxes. Du reste, l'hypothèse du mouvement de la terre ne vient ni de

¹ P. 296 b, l. 5-6.

Pythagore ni des Égyptiens¹ : elle ne s'est produite dans l'école pythagoricienne qu'après la mort du chef.

Platon avait visité l'Égypte. Il n'en avait rapporté ni l'hypothèse de la rotation diurne de la terre², ni la notion de la précession. Il attribuait aux étoiles fixes deux mouvements : mais c'étaient, d'une part, une révolution quotidienne de toute la sphère des fixes et du ciel entier autour de la terre, d'orient en occident ; d'autre part, une rotation de chaque étoile fixe sur son axe propre³.

Cependant on a prétendu trouver dans un mot du *Timée* de Platon⁴ la rotation diurne de la terre⁵, dans un passage des *Lois*⁶ la révolution annuelle de la terre autour du soleil⁷, et dans deux mots du *Timée* la précession des équinoxes⁸. Mais les deux premières prétentions ont été solidement réfutées⁹,

¹ Voyez mes *Études sur le Timée*, note xxxvii, § 3, t. II, p. 101-119, et M. Brandis, *Handbuch der Geschichte der griechisch-römischen Philosophie*, t. II, p. 370.

² Voyez mes *Études sur le Timée*, note xxxvii, § 1, t. II, p. 86-92 ; M. Brandis, *Handb.* t. II, p. 368, et M. Bœckh, *Unters. über das kosm. Syst. des Platon*, et *De platonico systemate caelestium globorum, etc., Anhang I, Platon's Timæos enthält nicht die Achsendrehung der Erde (Gesamm. kl. Schriften, III^{ter} Band)*, p. 294-320.

³ Voyez le *Timée*, p. 40 B, et mes *Études sur le Timée*, note xxxvi, t. II, p. 80-85 ; M. Brandis, *Handb.* t. II, p. 369, et M. Bœckh, *Unters.* p. 33-34.

⁴ *Εἰλλομένην*, *Timée*, p. 40 B.

⁵ Voyez M. Gruppe, *Die kosmischen Systeme der Griechen*, I, p. 1-15 (Berlin, 1851, in-8°), et M. Hocheder, *Ueber das kosmische System des Platon*, p. 10-15

(Aschaffenburg, 1854, in-8°). M. Gruppe a été réfuté par M. Bœckh, *Unters. etc.* Dans le texte des *Lois* (VII, p. 822 A), allégué par M. Hocheder, p. 10-11, ce qui est donné comme une fausse apparence, ce n'est pas la révolution diurne de tous les corps célestes d'orient en occident, mais c'est l'apparence des cercles nombreux du mouvement en spirale de chaque planète, du soleil et de la lune, apparence produite par la combinaison du mouvement diurne avec le mouvement obliquement contraire suivant un cercle unique.

⁶ *Lois*, VII, p. 822 A.

⁷ Voyez M. Gruppe, *Die kosm. Syst. der Gr.* XI, p. 151-172, et la réfutation par M. Bœckh, *Unters.* p. 48-57.

⁸ Voyez M. Hocheder, p. 11-12. Comparez M. Bœckh, p. 33-35.

⁹ Par M. Bœckh, surtout p. 10-27, p. 48-75 et p. 144-150.

et nous allons voir que la troisième n'est pas mieux fondée que les deux autres.

Suivant un passage du *Timée*¹, concernant le soleil, la lune et les cinq planètes aussi bien que les étoiles fixes, chacun de ces corps, outre un mouvement de rotation sur lui-même, a un mouvement de translation circulaire d'orient en occident, parce qu'il est *dominé* (κρατουμένω) par la révolution diurne une et invariable. Dans un autre passage², on lit que cette même révolution non divisée enveloppe une autre révolution obliquement contraire et divisée en sept cercles, et que c'est à la révolution une et invariable, c'est-à-dire à celle de la sphère des fixes d'orient en occident suivant l'équateur, que Dieu a donné la *domination* (κράτος) sur les sept révolutions qu'elle enveloppe, c'est-à-dire sur celles du soleil, de la lune et des cinq planètes d'occident en orient suivant le zodiaque. De même, voici le sens évident d'un troisième passage du *Timée*³, tel qu'on le lit dans un certain nombre de manuscrits et dans de bonnes éditions⁴, tel que Cicéron⁵ et Chalcidius⁶

¹ P. 40 B.

² *Timée*, p. 36 C.

³ P. 38 E-39 B.

⁴ Par exemple dans celle d'Henri Estienne et de Serranus, et dans la grande édition de M. Stallbaum (Gotha, 1838, in-8°). La traduction de Ficinus suppose la même leçon. M. Schneider (*Platonis opera*, éd. Didot, t. II, p. 210, l. 12), qui corrige habituellement la traduction de Ficinus d'après son texte, a laissé subsister ici la contradiction entre cette traduction et la fautive leçon qu'il adopte à l'exemple de Bekker et d'Orelli.

⁵ Voici la traduction de Cicéron (*Ex Platone Timæus*, fragm., c. 1x, Œuvres, t. XXIX, p. 314, éd. V. Le Clerc, in-18) : « Tunc ex alterius naturæ (ἑτέρου) motione

transversa, in ejusdem naturæ (ταύτου) motum incurrentia (sidera errantia), in eoque hærentia atque impedita (κρατουμένην)... » Cicéron a donc bien compris que c'est le *motus ejusdem naturæ* qui domine (impedit) les sept corps au mouvement varié (*motione alterius naturæ*).

⁶ Voici la traduction de Chalcidius (fol. 8, Q, Paris, 1520, in-fol., ou bien *Fragm. philos. gr.* t. II, p. 166, Didot) : « Ea (sidera) quæ diversæ naturæ motus (ἑτέρου φερὰν) obliquus per directum ejusdem naturæ motum (ταύτου φερὰς) vertens semet, utpote constrictus (λοῦσαν ἔς καὶ κρατουμένην), circumferebat... » C'est donc bien le *motus diversæ naturæ* qui est dominé (constrictus) par le *motus ejusdem naturæ*.

l'ont traduit, tel que Proclus¹ l'a lu et commenté, et tel qu'il est confirmé par un passage des *Lois*² : dans la révolution oblique, qui croise la révolution (diurne) une et invariable et qui est dominée par elle (κατὰ δὴ τὴν Ξατέρου Φορὰν πλαγίαν οὔσαν διὰ τῆς ταύτου Φορᾶς ἰούσαν τε καὶ κρατούμενην), les corps qui décrivent de plus grands cercles (autour de la terre) ont des révolutions plus lentes que ceux qui en décrivent de plus petits, et, par l'effet combiné des deux mouvements obliquement contraires, chacun des sept corps, bien qu'il décrive toujours le même cercle (d'occident en orient), semble décrire (d'orient en occident) une série de cercles, qui (du nord au sud et du sud au nord) forment une spirale, et les corps qui vont le plus vite (dans leur mouvement propre vers l'orient) semblent aller plus lentement que les autres (vers l'occident). Il est clair que, dans ce troisième passage du *Timée* comme dans les deux autres, on doit trouver la *domination du mouvement diurne* sur les mouvements propres et obliquement contraires du soleil, de la lune et des planètes, puisque, sans cette domination, ni le mouvement en spirale, ni le retard quotidien des sept corps sur les étoiles fixes, ne subsisteraient. C'est donc une fausse leçon que celle qui, faisant disparaître cette mention nécessaire au sens du passage, y substitue une mention qui

¹ Sur le *Timée*, p. 261 E, Bâle (p. 633, Schneider), Proclus dit : Τοιαύτη δὲ οὔσα ἢ Ξατέρου περιφορὰ διὰ τῆς ταύτου εἰσι καὶ κρατεῖται ὑπ' αὐτοῦ. Il dit quelques lignes plus loin (p. 633, Schneider) : Τῆς δὴ Ξατέρου Φορᾶς ἰούσης διὰ τῆς ταύτου καὶ κρατούμενης ὑπ' αὐτῆς. Il est vrai que, dans ce second passage, la conjonction καὶ, donnée par Schneider d'après le manuscrit de Munich, est omise par l'édition de Bâle. Mais le premier passage exclut tout doute sur la leçon que Proclus

avait sous les yeux, et prouve qu'il faut lire καὶ dans le second passage. Quant au texte de Platon, inséré par un copiste dans le *Commentaire* de Proclus, p. 261 C, Bâle (p. 632, Schneider), il n'y a pas à en tenir compte.

² *Lois*, VII, p. 822 A. Ce texte et notre texte du *Timée* s'expliquent et se complètent l'un par l'autre. C'est dans ce texte des *Lois* mal interprété que M. Gruppe a cru trouver la révolution de la terre autour du soleil.

n'aurait rien à faire ici, lors même qu'elle ne serait pas étrangère à la pensée de Platon, c'est-à-dire la mention d'une domination exercée par les mouvements obliques du soleil, de la lune et des cinq planètes, sur le mouvement diurne des étoiles fixes (κατὰ δὴ τὴν Θατέρου Φορὰν πλανῶν οὔσαν διὰ τῆς ταύτου Φορᾶς Ιούσης τε καὶ κρατουμένης). Cette faute, répétée dans la majorité des manuscrits actuels, mais inconnue à Cicéron, à Chalcidius et à Proclus, est évidemment l'œuvre de copistes ignorants, qui, ne comprenant pas le sens astronomique de ce passage, ont changé trois lettres pour faire accorder les deux participes *Ιούσαν* et *κρατουμένην* avec le substantif le plus voisin, *Φορᾶς*. Ils n'ont pas vu que Platon a dû dire ici : τὴν Θατέρου Φορὰν.... διὰ τῆς ταύτου Φορᾶς Ιούσαν τε καὶ κρατουμένην, de même qu'il a dit plus haut (p. 36 C) : κράτος δ' ἔδωκε τῇ ταύτου καὶ ὁμοίου περιφορᾷ, et plus loin (p. 40 B) : ἐκάστω (τῶν ἀστέρων)..... ὑπὸ τῆς ταύτου καὶ τοῦ ὁμοίου περιφορᾶς κρατουμένῳ. Ainsi les génitifs *Ιούσης* et *κρατουμένης*, se rapportant à la révolution diurne (*ταύτου Φορᾶς*), sont des fautes de copistes. Mais, lors même qu'ils appartiendraient au texte authentique, il faudrait les comprendre en ce sens, que le mouvement diurne, tout en entraînant les sept cercles intérieurs, serait cependant en quelque sorte vaincu aussi par eux (*κρατουμένης*), parce qu'il ne peut pas arrêter leur mouvement contraire. Ainsi, même avec cette fausse leçon, il ne faudrait pas entendre que, suivant Platon, la sphère des fixes est emportée par les mouvements planétaires d'occident en orient dans le sens de l'écliptique, de manière à produire pour les fixes un accroissement continu de longitude. Jamais aucun auteur ancien n'a cru voir la précession dans ce passage du *Timée*. Ni Proclus, adversaire de la précession, ni aucun autre auteur ancien, n'a eu besoin de

combattre cette interprétation, parce que jamais elle ne s'était produite; c'est au XIX^e siècle qu'elle a vu le jour pour la première fois.

Eudoxe de Cnide, mathématicien et astronome, disciple de Platon, voyagea en Égypte pour s'instruire: il en rapporta la connaissance de l'année de 365 jours $\frac{1}{4}$, considérée par les Égyptiens et par lui comme caniculaire et comme tropique en même temps¹. En astronomie comme en géométrie, aux notions pratiques des Égyptiens il ajouta ses propres théories. Dans son système astronomique, que de nombreux auteurs nous font connaître², il n'y a nulle trace d'une année sidérale distincte de l'année tropique, ni d'une année tropique distincte de l'année caniculaire. Seulement, accordant une confiance exagérée à des observations grecques inexactes, Eudoxe croyait que les plus grandes amplitudes ortives et occases du soleil variaient un peu d'une année à une autre, et que les années tropiques consécutives étaient un peu inégales. Pour rendre compte de ce double fait imaginaire, il supposait que l'orbite du soleil était légèrement inclinée sur le cercle mitoyen du zodiaque, c'est-à-dire sur l'écliptique, et que les nœuds de cette orbite solaire et de l'écliptique se déplaçaient sur ce der-

¹ Voyez M. Letronne, *Mém. sur Eudoxe*, § 3, n° 5, p. 24-25 (Extr. du *Journal des Savants*, 1840-1841), et *Nouv. rech. sur le calendrier des Égyptiens*, Mém. I, § 3, p. 24-27, et Mém. II, § 1, p. 47-54.

² Voyez Aristote, *Métaph.* A, VIII, et *Du Ciel*, II, XII; Simplicius, *Du Ciel*, II, p. 498-504 (*Schol. in Aristot.* Berlin, 1836, in-4°), ou p. 220-228 (*Simplicii Comm. de celo*, ed. Karsten, Utrecht, 1865, in-fol.); Hipparque, *Sur les Phénomènes d'Aratus*, surtout, I, XXI; Plin., *H. N.* II, XLVII, S. 48, n° 130, t. I, p. 152 (Sillig); Censorin,

De die nat. ch. XVIII, p. 93 (Havercamp); Strabon, XVII, p. 806 et 816 (Casaubon); le papyrus astronomique grec intitulé *Εὐδόξου τέχνη* (*Papyrus grecs des collections du Louvre et de la Biblioth. imp.* n° 1, *Notices et extraits des Mss.* t. XXVIII, partie II, p. 25-76), et Théon de Smyrne, *Astronomie*, ch. XXXI. Comparez ma *Dissertation sur Théon de Smyrne* (t. 6, p. 55-58), dans laquelle je relève quelques erreurs de l'auteur sur l'astronomie d'Eudoxe.

nier cercle, de l'est à l'ouest; de sorte que, dans les solstices, tantôt la latitude du soleil s'ajoutait à sa déclinaison, c'est-à-dire à sa distance à l'équateur, et tantôt elle s'en retranchait¹.

Modifié légèrement par Callippe, ce système fut adopté par Aristote avec quelques amendements théoriques et se conserva dans l'école péripatéticienne. Adraste, péripatéticien du 1^{er} ou du 11^e siècle de notre ère, probablement d'accord avec Eudoxe et avec Aristote, veut que l'inclinaison de l'orbite solaire sur l'écliptique soit d'un demi-degré de part et d'autre de ce cercle, et que, la période qui ramène le soleil à la même déclinaison étant de 365 jours $\frac{1}{4}$, celle qui le ramène à la même latitude céleste soit de 365 jours $\frac{1}{8}$: ce qui suppose, pour la révolution des nœuds de l'orbite solaire sur l'écliptique, une période de 2922 ans, à raison d'un peu moins d'un degré en 8 ans², c'est-à-dire en une octaétéride d'Eudoxe, contenant 2922 jours³.

Cette notion erronée, qui remonte à Eudoxe, ne vient probablement pas de l'Égypte, et certainement elle n'a rien de commun avec la précession des équinoxes, ni avec la notion d'une année sidérale plus longue que l'année tropique. C'est donc bien à tort que M. Uhlemann⁴, pour prouver que les Égyptiens connaissaient la précession des équinoxes, se contente de renvoyer, sans aucune explication, au texte de la *Métaphysique* d'Aristote sur le système d'Eudoxe. M. Lepsius⁵

¹ Voyez Aristote, *Métaph.* A, VIII, p. 1073 b, l. 20-22 (Berlin); Simplicius, *Du Ciel*, II, p. 498 b, l. 35 - p. 499 a, l. 32 (Berlin), ou p. 211 a, l. 41 - p. 222 a, l. 1 (Karsten), et Hipparque, *sur Aratus*, I, XXI, p. 198 D (Pélau, *Uranol.* 1630).

² Voyez Théon de Smyrne, *Astron.* chap. XXVII, p. 262. Comparez ma *Dissertation* en tête de l'édition, II, 3, § 15, p. 74-

79, et II, 4, § 14, p. 108, et ma note CC, p. 373-374.

³ Voyez M. Letronne, *Mém. sur Eudoxe*, § 3, n° 5, et *Nouv. rech. sur le calendrier des Égyptiens*, *Mém.* II, § 1, p. 51.

⁴ *Thoth, oder die Wissenschaften der Ägypter*, chap. IV, § 40, n° 5, p. 227.

⁵ *Chron. der Äg.* t. I, p. 204-206.

avoue que la précession des équinoxes est étrangère à ce système, tel qu'il résulte des témoignages antiques. Mais M. Lepsius suppose qu'Eudoxe a dû se trouver conduit à ce système par une fausse interprétation de la notion de la précession des équinoxes, telle que le savant allemand l'attribue aux Égyptiens, c'est-à-dire suivant l'équateur et non suivant l'écliptique. Outre le tort d'être purement gratuite, cette hypothèse de M. Lepsius a le tort plus grave encore d'être impossible. Car l'inégalité des années tropiques consécutives et l'inégalité des déclinaisons solsticiales du soleil, ces deux erreurs d'Eudoxe, n'ont aucun rapport avec la précession des équinoxes. En effet, soit qu'on suppose faussement que le déplacement des étoiles par rapport aux points équinoxiaux s'opère parallèlement à l'équateur, soit qu'on sache bien que ce déplacement est parallèle à l'écliptique, la précession des équinoxes laisse à l'année tropique et aux déclinaisons solsticiales du soleil leur invariabilité; seulement, en regard de l'année tropique invariable, elle produit une année sidérale plus longue et de même invariable. Il est donc impossible qu'Eudoxe ait pris l'une pour l'autre ces deux notions, qui n'ont pas l'ombre d'une ressemblance entre elles : parce qu'il a enseigné l'une de ces deux notions, ce n'est nullement une raison de supposer qu'il eût trouvé l'autre chez les Égyptiens sans la comprendre.

L'étude de la mécanique céleste d'Eudoxe¹ va, d'ailleurs, nous prouver que la précession des équinoxes était tout à fait

¹ Voyez Aristote, Simplicius et Hipparque, cités ci-dessus. Comparez Ideler, *Ueber Eudoxus*, Abtheilung II (1830-1831), p. 74-84 (Acad. des sc. de Berlin, 1832), et M. Letronne, *Mém. sur Eudoxe*, § 4, n° 2, p. 29-35, in-4° (Extr. du *Journal des Savants*, 1840-1841), et la *Dissertation en*

tête de mon éd. de l'*Astronomie* de Théon de Symrne, II, 3, § 6, p. 55-58. J'apporterai ailleurs quelques modifications aux explications d'Ideler et de M. Letronne sur le système des sphères d'Eudoxe; mais il n'est pas nécessaire d'entrer ici dans ces détails.

étrangère à sa pensée. Eudoxe distingue huit principales couches sphériques concentriques, que nous nommerons *cieux*, et dont le centre commun est occupé par la terre. Ce sont : le ciel des étoiles fixes, le ciel de chacune des cinq planètes, le ciel du soleil et celui de la lune. Tous les mouvements des corps célestes, suivant lui, étaient circulaires, et, dans chaque ciel, ces mouvements étaient imprimés à ces corps par des couches sphériques secondaires, toujours concentriques, que nous nommerons *sphères*, et dont chacune tournait sur un axe fixe. Le mouvement ne se transmettait pas d'un ciel à un autre, suivant Eudoxe ; mais, dans chaque ciel, chaque sphère enveloppée, tout en exécutant son mouvement propre de rotation sur son axe, subissait les mouvements de rotation imprimés par les sphères enveloppantes. Les inclinaisons diverses des axes de ces sphères étaient indiquées par comparaison avec les directions, supposées invariables, de l'axe de l'équateur ou de l'axe de l'écliptique. Dans chaque ciel, la sphère enveloppante avait un axe identique à celui de l'équateur, et elle expliquait la participation de ce ciel au mouvement diurne de tous les corps célestes autour de la terre d'orient en occident. Si donc Eudoxe avait emprunté aux Égyptiens la notion de la précession des équinoxes, il aurait dû évidemment la représenter en donnant au ciel des fixes une seconde sphère à révolution très-lente d'occident en orient. L'axe de cette sphère motrice, au lieu d'être celui de l'écliptique, aurait été, comme celui de la sphère enveloppante, l'axe de l'équateur, si Eudoxe avait cru, comme M. Lepsius le suppose, que l'effet de la précession fût pour les étoiles un accroissement d'ascension droite sans changement de déclinaison, mais avec changement de latitude, au lieu d'être un accroissement de longitude sans changement de latitude, mais avec changement de déclinaison.

son¹. Or il est certain, au contraire, qu'Eudoxe ne donnait au ciel des fixes qu'une seule sphère, parce qu'ignorant la précession des équinoxes, il n'attribuait aux fixes qu'un seul mouvement, le mouvement de révolution autour de la terre d'orient en occident en vingt-quatre heures. Mais il donnait trois sphères au ciel du soleil, savoir : pour le mouvement diurne, la sphère qui enveloppait les deux autres; pour le mouvement annuel, une seconde sphère enveloppée dans la première et exécutant sa révolution en 365 jours $\frac{1}{4}$ suivant l'axe de l'écliptique; enfin, pour l'inégalité prétendue des années tropiques et des déclinaisons solsticiales du soleil, une troisième sphère enveloppée dans la seconde et tournant lentement en sens contraire suivant un axe très-peu oblique à celui de l'écliptique. Évidemment la notion de la précession des équinoxes et la notion d'une année sidérale plus longue que l'année tropique sont absolument étrangères à ce système, adopté par Callippe et par Aristote avec des modifications qui n'en changeaient nullement la signification sur ce point. Ainsi ni Eudoxe, ni Callippe, ni Aristote, ne soupçonnaient un déplacement des points équinoxiaux par rapport aux étoiles, soit suivant l'écliptique, soit suivant l'équateur.

Depuis la fondation d'Alexandrie, un demi-siècle avant Hipparque, le mathématicien grec Ératosthène, auteur de recherches sur l'histoire et la chronologie de l'Égypte, avait sous la main, dans la bibliothèque d'Alexandrie, dont la direction lui avait été confiée par Ptolémée III, des livres égyptiens sur l'astronomie et des traductions grecques d'ouvrages égyptiens : lui-même avait fait des traductions de ce genre². Pourtant ce

¹ Voyez ci-dessus, chap. I, § 1.

² Voyez M. Letronne, *Obs. crit. et archéol. sur l'objet des repr. zod.* part. II.

chap. II, p. 62-64 (Paris, 1824, in-8°);

M. Parthey, *Das alexandrinische Museum*, Nachtrag, p. 219 (Berlin, 1888, in-8°).

savant, si bien en mesure d'être renseigné sur les connaissances astronomiques des Égyptiens, n'a pas eu la moindre notion de la précession des équinoxes; car on ne trouve nulle trace de cette notion, soit dans les citations et les fragments qui nous restent de son poëme astronomique intitulé *Hermès*¹, soit chez Hygin, qui l'a suivi², et l'analyse que Théon de Smyrne³ nous a conservée du commencement de l'*Hermès* nous montre qu'Ératosthène plaçait la terre immobile au centre du monde, et qu'il n'attribuait à la sphère des fixes qu'un seul mouvement, la révolution diurne autour de la terre d'orient en occident.

Hipparque est le premier Grec qui ait connu la précession des équinoxes. Né en Bithynie, il vivait à Rhodes au 11^e siècle avant notre ère. Or il y avait beaucoup de relations entre Rhodes et l'Égypte sous les Ptolémées. Voyons si des données venues des anciens Égyptiens lui ont suggéré la pensée de la précession, ou bien l'ont aidé à la mesurer. Il n'en avait encore aucune notion à l'époque où il écrivait son *Commentaire*, qui nous reste, sur les *Phénomènes d'Aratus*. Mais, de l'analyse et des extraits textuels que Ptolémée nous donne de deux ouvrages d'Hipparque, l'un *Sur le déplacement des points équinoxiaux*, l'autre *Sur la longueur de l'année*⁴, il résulte que ce grand astronome, dont

M. Ritschl, *Die alexandrinischen Bibliotheken*, p. 34 (Berlin, 1838, in-8°), et M. Lepsius, *Chron. der Æg.* t. I, p. 44, note 11.

¹ Voyez Bernhardt, *Eratosthenica*, p. 110-167.

² Voyez Hygin, *Poet. astronomicon libri quatuor (Hygini quæ hodie exstant*, éd. Scheffer, Hamburg, 1674, in-8°), et *Hyginus de imaginibus cæli (Poet. astr. liber tertius*, texte différent de celui des édi-

tions), éd. Hasper, Leipzig, 1861, 32 p. in-8°. Quant aux *Catastérismes* faussement attribués à Ératosthène, ils paraissent tirés de l'ouvrage d'Hygin, qui avait été écrit primitivement en grec, et dont nous n'avons qu'une mauvaise traduction latine.

³ *Astron.* chap. xv, p. 192-194 (Paris, 1849, in-8°).

⁴ Voyez Ptolémée, *Gr. comp. math.* VII, 1-111, t. II, p. 1-28 (Halma), surtout VII, 11, p. 10 et 13, et VII, 111, p. 15.

la sincérité est au-dessus du soupçon, se plaignait du petit nombre et du peu d'ancienneté des observations grecques qui lui avaient servi à faire sa découverte. Les observations sidérales d'Aristylle et de Timocharis, astronomes grecs alexandrins, antérieurs de deux siècles tout au plus, étaient, dit Ptolémée, presque les seules qu'il eût à sa disposition pour les comparer avec les siennes¹. D'abord il fut tenté de croire que l'accroissement de longitude concernait seulement les étoiles zodiacales². Mais ensuite il comprit qu'il s'agissait d'un déplacement des points équinoxiaux, comme le prouve le titre même du premier des deux ouvrages cités : il savait donc que l'effet de ce déplacement concernait toutes les étoiles fixes³, dont les positions réciproques restaient invariables⁴. Opérant sur un temps trop court et sur des observations trop peu sûres, il n'avait pas cru pouvoir évaluer exactement la quantité annuelle de la précession, mais il avait posé seulement un *minimum*. Ce minimum de 36" par an a été considéré par Ptolémée comme égal à la valeur vraie, à laquelle il est inférieur de 14" environ. Mais, en même temps, Hipparque et Ptolémée faisaient l'année tropique un peu trop longue. L'année sidérale de Ptolémée, étant la somme de deux quantités inexactes, l'une en plus, l'autre en moins, savoir, de son année tropique et du temps employé par le soleil à parcourir l'arc de précession, se trouvait approcher de l'exactitude⁵.

Ainsi la découverte grecque de la précession ne doit rien aux Égyptiens. Cependant Hipparque, qui avait bien pu se procurer les ouvrages grecs des astronomes alexandrins Aristylle

¹ Voyez Ptolémée, VII, 1, p. 2, et VII, 11, p. 10.

² *Ibid.* VII, 1, p. 3.

³ Voyez Ptolémée, VII, 11, p. 11, et VII, 111, p. 14-15.

⁴ Voyez Ptolémée, VII, 1.

⁵ Voyez M. Letronne, *Nouv. rech. sur le cal. égypt.* Mém. II, § 4, n° 2, p. 104-105.

et Timocharis, aurait pu consulter aussi facilement les traductions grecques d'ouvrages égyptiens conservées dans les bibliothèques alexandrines. Il aurait pu lire des ouvrages astronomiques écrits en grec par le prêtre égyptien Manéthon, par exemple le traité *Περὶ ἐορτῶν* et le traité *Περὶ σῶθews*¹. Or, dans le premier de ces deux ouvrages, Manéthon devait nécessairement distinguer d'une part les fêtes attachées à l'année vague, d'autre part quelques fêtes qu'on voulait rattacher à la période réelle des saisons²; et, si les Égyptiens avaient connu la précession, Manéthon n'aurait pas pu manquer de remarquer que ces dernières fêtes se déplaçaient par rapport aux saisons, si elles suivaient l'année caniculaire de 365 jours $\frac{1}{4}$ dite année sothiaque, ou bien qu'elles se déplaçaient dans l'année sothiaque, si elles suivaient la période réelle des saisons. De même, dans le second ouvrage, qui devait exister encore à l'époque d'Hipparque, et qui, probablement détruit dans l'incendie des livres à l'époque de Jules César³, fut remplacé depuis par un livre apocryphe sous le même titre⁴, Manéthon, si les Égyptiens avaient connu la précession, n'aurait pas pu manquer de la mentionner comme cause d'une différence entre l'année sothiaque, l'année tropique vraie et l'année sidérale. Par conséquent, ces notions n'auraient pas pu être ignorées des astronomes alexandrins depuis Manéthon, et Hipparque aurait dû les connaître, soit par eux, soit par les écrits grecs de Manéthon même. Or, si Hipparque avait connu

¹ Voyez M. Lepsius, *Chron. der Æg.* t. I, p. 175 et 546.

² Voyez M. Letronne, *Nouv. rech. sur le cal. des anc. Ég.* Mém. II, § 3, p. 81-90, et M. Lepsius, t. I, p. 148-156.

³ Voyez Dion Cassius, XLII, xxxviii; Aulus Gellius, VI, xvii; Ammien Marcellin, XXII, xvi, et Orose, VI, xv. Comparez

Jules César, *De bello civili*, III, c1; Hirtius, *De bello alexandrino*, chap. xxiv, et M. Parthey, *Das alex. Mus.* p. 31-33 et 90-91.

⁴ Voyez M. de Bunsen, *Ægyptens Stelle in der Weltgeschichte*, t. I, p. 256-260, et M. Lepsius, *Chron. der Æg.* t. I, p. 175, 412-414, 532 et 546.

une année égyptienne distincte de l'année sothiaque, il n'aurait pas négligé de parler des données égyptiennes et de les comparer avec les données grecques, dont il regrettait expressément l'insuffisance sur ce point¹. Au lieu des tâtonnements habiles d'une découverte sans précédents, il aurait livré à la postérité la discussion, la vérification, et, au besoin, la rectification des notions égyptiennes sur la précession des équinoxes.

Si la découverte de la précession par Hipparque avait été la confirmation ou la modification d'une antique doctrine égyptienne ou chaldéenne, cette doctrine se serait propagée facilement et généralement chez les Grecs et chez les Romains avec l'astrologie égyptienne et l'astrologie chaldéenne, qui eurent une vogue si prompte et si durable en Grèce et dans tout l'occident. Mais nous avons vu (§ 1^{er}) que les Égyptiens attribuaient à leurs 36 décans, essentiellement fixes par rapport aux étoiles, la même fixité par rapport aux points équinoxiaux, et nous verrons (chap. III) qu'il en était de même chez les Chaldéens pour leurs dodécatémoies zodiacales. La plupart des astrologues grecs et romains rejetèrent de même, au moins implicitement, la notion de la précession des équinoxes.

Il est vrai que l'astrologie égyptienne ou chaldéenne et l'astrologie grecque, qui en est une imitation, peuvent se concilier avec cette notion, à la condition de faire dépendre les influences du soleil, de la lune et des planètes, de leurs positions par rapport à des décans ou à des signes zodiacaux, dont les longitudes soient invariables, et non par rapport aux constellations zodiacales, qui passent d'un décan ou d'un signe à un autre par la précession des équinoxes. C'est ainsi que Ptolémée a pu croire

¹ Voyez Ptolémée, *Gr. comp. math.* VII, III, t. II, p. 15. Comparez VII, I, p. 2 (Halma).

simultanément à la précession et à l'astrologie¹, et ne pas parler de la précession dans ses ouvrages astrologiques.

Mais, en même temps que les astrologues égyptiens et chaldéens attribuaient aux étoiles fixes des ascensions droites, des déclinaisons et des longitudes invariables, ces astrologues prétendaient que leur science se fondait sur des observations continuées à Babylone et à Memphis pendant des centaines de mille ans. Cette prétention était admise par la plupart des partisans grecs et romains de l'astrologie, et surtout par les philosophes néoplatoniciens². Mais, pour être conséquents avec eux-mêmes, ces astrologues et ces philosophes, de même que la plupart des écrivains grecs et romains sur l'astronomie, de même que Geminus, Cléomède, Théon de Smyrne, Pline, Censorin, Martianus Capella, tenant comme non avenue la découverte d'Hipparque, rejetaient tacitement la précession. Simplicius croit fausement³ que des observations embrassant un intervalle de 31,000 ans ont été transcrites et envoyées de Babylone en Grèce par Callisthène, et qu'à partir de cette époque l'astronomie grecque en a profité. Or Simplicius ne peut pas ignorer que, pendant les deux siècles qui séparent Callisthène d'Hipparque, les astronomes grecs ont continué d'ignorer entièrement la précession, à laquelle évidemment Simplicius

¹ C'est à tort qu'on a voulu ôter à Ptolémée ses ouvrages astrologiques, reconnus pour authentiques par les anciens et adressés par lui à *Syrus*, de même que la *Grande composition mathématique* et les *Hypothèses*. Du reste, Ptolémée indique ses doctrines astrologiques dans ses *Harmoniques*, III, VIII et IX, et dans l'Introduction de ses *Apparitions des fixes*; p. 19 d'Halma (*Chronologie de Ptolémée*, 11^e partie, Paris, 1819, in-4^e).

² Voyez les textes cités dans mon *Mémoire sur les observations envoyées, dit-on, de Babylone en Grèce par Callisthène*, p. 12-21. (Extrait de la 11^e part. du t. VI des *Mém. présentés par divers savants à l'Acad. des inscr.*)

³ Voyez le même *Mém.*, et comparez Simplicius, *Du ciel*, éd. Brandis, *Schol. in Aristot.* p. 503 a, l. 26-29 (Berlin, 1836, in-4^e), ou bien ed. Karsten, p. 226 b, l. 25-30.

lui-même ne croit pas. Il dit¹ que les Égyptiens avaient conservé par écrit des observations sidérales continuées pendant 630,000 ans, et les Babyloniens des observations continuées pendant 1,440,000 ans, sans avoir noté jamais aucun changement dans les révolutions célestes. Jamblique² dit que les Chaldéens n'avaient pas seulement observé le ciel pendant 270,000 ans, mais qu'ils avaient gardé le souvenir de plusieurs de ces grandes révolutions qui ramènent le soleil, la lune et les cinq planètes à la fois en un même point du ciel. Quant à la période de 36,000 ans suivant Ptolémée, de moins de 26,000 ans en réalité, qui ramène les étoiles fixes aux mêmes longitudes, ni Jamblique, ni Simplicius, ni aucun auteur connu, antérieur au vi^e siècle de notre ère, ne dit que les anciens Égyptiens ou les Chaldéens l'aient connue³. Évidemment Jamblique ne croit pas plus que Simplicius à l'existence de cette période et de la précession des équinoxes.

Ptolémée croit à la précession; mais, tout astrologue qu'il est, il ne croit pas à l'antiquité fabuleuse des observations égyptiennes et chaldéennes; et il déclare que, pour découvrir la précession, Hipparque n'a eu à sa disposition que des ob-

¹ *Du ciel*, éd. Karsten, p. 54 b, l. 8-15. Comparez éd. Brandis, *Schol. in Aristot.* p. 475 b, l. 18-20, et éd. Ald. f. 27 a, l. 31-34. M. Brandis a donné le texte authentique de ce Commentaire de Simplicius; mais il ne l'a donné que par extrait, et dans notre passage il n'a pas donné la fin de la phrase, qu'il fallait chercher dans le texte des Aldes, traduction grecque d'une traduction latine, avant que M. Karsten eût donné son édition complète du vrai texte de ce commentaire. Quant au commencement de la phrase, les nombres contenus dans le texte authentique ont été

falsifiés par les traducteurs. Voyez mon Mémoire déjà cité, p. 12-13.

² Dans Proclus, *Sur le Timée*, p. 31 C et 277 F (Bâle), ou p. 71 et 671 (Schneider). C'est par une erreur de chiffres que, dans le Mémoire cité (p. 14, note 2), j'ai renvoyé aux p. 72 et 672 de Schneider.

³ Nous verrons (§ 3) comment il faut apprécier les assertions d'ouvrages byzantins, tels que la Chronique de George le Syncelle, la Chronique dite *Vieille chronique égyptienne* et de prétendus livres d'*Hermès*.

servations grecques peu anciennes. Entre la notion scientifique de la précession, et le respect superstitieux pour la science mille et mille fois séculaire dont se vantaient les Égyptiens et les Chaldéens, qui n'avaient pas connu la précession, il fallait choisir.

Proclus a fait son choix, et il en déduit les motifs, très-instructifs pour nous. Il croit à l'antiquité fabuleuse des observations chaldéennes et égyptiennes, invoquées par les astrologues comme bases nécessaires de leur science prétendue et comme garanties de sa certitude¹. Mais, en deux de ses ouvrages, il nie expressément la précession, parce qu'il sait qu'elle est étrangère aux connaissances astronomiques des Égyptiens et des Chaldéens, et parce qu'il pense qu'elle n'aurait pas pu échapper à leurs observations, continuées, suivant lui, pendant des milliers de siècles. Aucun critique moderne, du moins à ma connaissance, n'avait introduit avant moi², dans l'histoire de l'astronomie, ces textes de Proclus, auxquels je vais m'arrêter ici, à cause de leur importance décisive, et parce qu'ils n'avaient jamais été discutés.

Proclus, néoplatonicien du v^e siècle de notre ère, était un philosophe distingué, un mathématicien commentateur d'Euclide, un astronome théoricien, auteur non-seulement d'un petit traité *De la sphère céleste*, mais encore d'un résumé intelligent de tout le système astronomique de Claude Ptolémée, dont il a paraphrasé aussi le principal ouvrage astrologique. C'était, de plus, un érudit d'un immense savoir, admirateur

¹ Voyez surtout Cicéron, *Divin.* I, 1; Jamblique, *Myst. égypt.* sect. IX, ch. iv, p. 168, l. 16 (Gale), et Favorinus d'Arles dans Aulus Gellius, *N. A.* xiv, 1, § 14-18. Comparez mon Mémoire déjà cité, p. 15-16.

² Voyez mon *Mémoire sur le rapport des lunaisons avec le calendrier des Égyptiens*, § 3, p. 28-30. (Extr. de la partie II du t. VI des *Mém. prés. par div. sav. à l'Acad. des inscr.*)

passionné des sciences mystérieuses de l'Égypte et surtout de la Babylonie et de l'Orient. Sur ces sciences, aux documents laissés par l'école d'Alexandrie, Proclus, né en Lycie, avait joint les résultats de ses propres recherches, et de celles de Porphyre et de Jamblique, nés tous deux en Syrie. En astronomie, sectateur fidèle, pour tout le reste, du système de Ptolémée, Proclus s'en écarte sur un seul point, sur la précession des équinoxes, qu'il nie. Et pourquoi la nie-t-il? C'est par respect pour la haute science des Égyptiens et des Chaldéens, dont l'autorité est sacrée à ses yeux. Écoutons-le lui-même.

Dans son *Tableau des hypothèses astronomiques*, dressé d'après le système d'Hipparque et de Ptolémée, il pose¹ en ces termes le problème de la précession des équinoxes: « L'observation des étoiles nommées fixes, et qui le sont réellement, ne laissa pas que de leur causer des embarras, dit-il en parlant des astronomes grecs; car ces étoiles, d'après les observations, *semblaient* recevoir des distances variables par rapport au pôle du monde, et *paraissaient* occuper tantôt une position, tantôt une autre, *comme si* ces étoiles avaient des mouvements, aussi bien que celles que tout le monde nomme *errantes* (planètes), autour d'un pôle autre que celui du monde. » Plus loin², Proclus expose l'opinion des astronomes qui veulent qu'on établisse une distinction entre l'année sidérale et l'année tropique, à cause d'un mouvement continu des constellations vers l'est à raison d'un degré en cent ans. Mais il ne se range nullement parmi ceux qu'il appelle *les auteurs de cette opinion* (*οἱ τούτων πρακτεῖς τῶν λόγων*), non plus que parmi les partisans d'une autre opinion

¹ *Hypotyposes* de Proclus, p. 69-70 (Halma), à la suite des *Hypothèses* de Ptolémée, 11^e partie (Paris, 1820, in-4°).

Voyez le texte grec et non la mauvaise traduction d'Halma.

² P. 87-88 (Halma).

qu'il signale et d'après laquelle le mouvement appartiendrait aux points équinoxiaux et solsticiaux, au lieu d'appartenir aux étoiles, et ce mouvement serait oscillatoire, s'étendant à quelques degrés seulement de part et d'autre d'une position moyenne. Plus loin encore¹, il définit, d'après Ptolémée, la précession continue des équinoxes, et il en présente les preuves, telles que cet astronome les lui fournit; mais il fait ses réserves : « L'admirable Ptolémée dit-il², *croit devoir démontrer que la sphère des fixes se meut d'un degré en cent ans, et, ce qui est le plus incroyable, que ce mouvement s'exécute autour des pôles du zodiaque.* » Évidemment Proclus ne croit pas à la précession. « Ptolémée pense, répète-t-il plus loin³, *qu'il faut admettre ce mouvement des fixes, d'un degré en cent ans vers l'orient, pour sauver les apparences en ce qui concerne les cinq planètes.* » Mais qu'en pense Proclus lui-même? Il nous le déclare à la fin de l'ouvrage. « La neuvième difficulté, dit-il⁴, est le mouvement de la sphère des fixes, tel que nous l'avons exposé, *bien que nous ne l'admettions pas.* Il est vrai que, si ce mouvement n'a pas lieu, l'on se trouve évidemment dans l'embarras pour les hypothèses relatives aux cinq planètes; car on y emploie le mouvement de la sphère des fixes vers l'orient. Cependant *les phénomènes mêmes prouvent qu'il ne faut pas admettre ce mouvement. Car comment les deux Ourses, comprises depuis tant et tant d'années dans le cercle de perpétuelle apparition, y seraient-elles encore, s'il était vrai qu'elles avançassent d'un degré en cent ans autour des pôles du cercle mitoyen du zodiaque, qui ne sont pas ceux du monde*⁵?

¹ P. 113-115 (Halma).

² P. 113, l. 1-6.

³ P. 115, l. 11-14.

⁴ P. 150, l. 1-17.

⁵ C'est-à-dire ceux de l'équateur et de la révolution diurne apparente du ciel entier autour de la terre.

« Après avoir parcouru déjà un si grand nombre de degrés, elles ne devraient plus passer au-dessus de l'horizon, mais disparaître au-dessous dans quelques-unes de leurs parties. C'est donc là une *preuve de fait contre ce mouvement*. Joignez-y l'accord de tous les sages, qui n'attribuent à la sphère des fixes qu'un mouvement autour du pôle du monde et vers l'occident¹. »

Ainsi s'exprime Proclus. A Athènes, où il écrivait, le cercle de perpétuelle apparition a un rayon de près de 38 degrés. Il y a treize mille ans, en vertu de la précession des équinoxes, notre étoile polaire, l'étoile α de la Petite Ourse, aurait dû être hors du cercle de perpétuelle apparition d'Athènes, et certaines étoiles de la Grande Ourse, que Proclus voyait dans ce cercle, parce que la précession les y avait amenées, n'y auraient pas été trois ou quatre mille ans avant Proclus.

Mais qui donc lui garantissait que les mêmes étoiles eussent toujours été dans le cercle de perpétuelle apparition ? qui donc lui garantissait que les déclinaisons et les distances polaires des étoiles fussent invariables ? Il vient de nous le dire : c'étaient tous les sages. Mais quels sont donc tous ces sages de l'antiquité, parmi lesquels il ne faut compter ni Hipparque, ni Ptolémée, partisans de la précession ? Ce sont les sages égyptiens et chaldéens, qui, suivant Proclus, comme suivant ses confrères en néoplatonisme, Porphyre, Jamblique et Simplicius, ou bien comme suivant les astrologues Bérose, Critodème et Épigène, avaient observé le ciel et consigné par écrit leurs observations pendant des milliers de siècles², et qui, par conséquent, suivant Proclus, n'auraient pas pu ignorer la précession, si elle

¹ C'est-à-dire le mouvement diurne du ciel entier autour de la terre, d'orient en occident.

² Voyez mon *Mémoire sur les observations*

astronomiques envoyées, dit-on, de Babylone en Grèce, par Callisthène, p. 8-19 du tirage à part.

avait été réelle. Ce sont les auteurs inspirés des *Oracles* (λόγια) chaldaïques et autres¹. C'est le fils de l'astrologue Julien le Chaldéen, l'astrologue prophète Julien le Théurge, aux enseignements duquel, dit Proclus², il serait impie de ne pas croire³. Ce sont Pythagore, Platon et tous les sages grecs antérieurs à Hipparque, qui tous ont ignoré la précession. Ce sont tous ceux qui, depuis Hipparque, l'ont niée, comme Proclus, par respect pour la *sagesse égyptienne et orientale*.

En effet, voici ce que Proclus nous dit dans son *Commentaire sur le Timée de Platon*⁴. Après avoir parlé du mouvement unique de translation attribué par Platon aux étoiles fixes, c'est-à-dire de leur révolution diurne apparente d'orient en occident, il ajoute : « Quant à ceux qui veulent que ces étoiles se meuvent « aussi d'un degré en cent ans autour des pôles du zodiaque « vers l'orient⁵, comme l'ont voulu Ptolémée, et Hipparque « avant lui, à cause de la confiance qu'ils ont donnée à des « observations, que ceux-là sachent d'abord que *les Égyptiens*, « qui avaient observé le ciel bien avant eux, *et les Chaldéens*, « dont les observations remontent bien plus haut encore, et « qui, avant d'avoir observé, avaient été instruits par les dieux, ont « pensé comme Platon sur le mouvement (unique) des fixes. » Proclus allègue ensuite l'autorité sacrée des *Oracles*, qui, dit-il, attribuent, non-seulement une fois, mais très-souvent, aux étoiles fixes le mouvement *en avant* (c'est-à-dire vers l'occident), et l'autorité non moins sacrée du *théurge*, c'est-à-dire de l'as-

¹ Voyez Porphyre, *De la philosophie à tirer des oracles*, fragments, édit. G. Wolf (Berlin, 1856, in-8°).

² *Sur le Timée*, p. 258 C (Bâle), p. 264, l. 24-26 (Schneider). Comparez p. 97 A, 246 F, 256 C, 263 D, 277 D et 280 B (Bâle).

³ Sur les deux Julien, voyez Lobeck, *Aglaophamus*, p. 98-103.

⁴ *Sur le Timée*, p. 277 D-278 A (Bâle), p. 671-672 (Schneider). Comparez p. 280 B (Bâle), p. 677 (Schneider).

⁵ Le texte (p. 671, l. 12, Schneider) dit : *vers les points qui suivent*, c'est-à-dire vers l'orient. Voyez ci-dessus, chap. 1, § 1, p. 311, note 2.

trologue chaldéen Julien le fils, célèbre comme évocateur des dieux au II^e siècle de notre ère. Proclus cite de lui les *Prescriptions* (Ἰφρηγητικά), où on lisait que *le troisième Père avait attaché les étoiles fixes, de manière à ne leur permettre qu'un seul mouvement sans déviation* (c'est-à-dire la révolution diurne). Ensuite ici, de même que dans son ouvrage astronomique cité ci-dessus, Proclus invoque, comme un fait constaté, la persistance immémoriale des mêmes étoiles dans le cercle de perpétuelle apparition. Ici¹, de même que dans cet ouvrage², il suppose faussement que la précession des équinoxes n'est jugée nécessaire par Hipparque et par Ptolémée que pour expliquer les révolutions sidérales des cinq planètes seulement. « Il faut leur répondre, dit-il³, que ceux qui n'admettent pas ce (second) mouvement des étoiles fixes s'accordent supérieurement avec les phénomènes; car ils ont donné des règles pour les mouvements des cinq planètes, et ils se sont appliqués à tout ce qui concerne les thèmes astrologiques, sans avoir besoin d'employer ce mouvement des fixes pour exposer leurs règles ou pour trouver leurs *thèmes de natalité*. Tels sont surtout les Chaldéens, dont les observations ont embrassé des *périodes cosmiques* entières⁴, et dont les prédictions, pour les événements tant publics que privés, sont d'une vérité incontestable. » Après cet appel, qu'il croit triomphant, à l'astrologie des Chaldéens et à l'antiquité fabuleuse qu'il prête⁵ à leurs observations, Proclus termine⁶ en

¹ Sur le *Timée*, p. 672, l. 4-6 (Schneider).

² *Hypotyposes*, p. 115, l. 1-5, et p. 150, l. 3-6 (Halma). Dans ce dernier passage, il faut mettre un point après les mots : κινήσει τῆς ἀπλανοῦς.

³ P. 672, l. 6-13 (Schneider).

⁴ C'est-à-dire des périodes qui ramènent en un même point du zodiaque toutes les

planètes en même temps. Voyez Proclus, *Sur le Timée*, p. 271 A (Bâle), p. 671, l. dernière, - p. 672, l. 6 (Schneider), et mes *Études sur le Timée*, note xxxiv, tome II, p. 78-80.

⁵ Comparez p. 31 C (Bâle), p. 71, l. 16-22 (Schneider).

⁶ P. 672, l. 13-19 (Schneider).

demandant aux astronomes grecs, parmi lesquels il se range avec humilité : « Comment donc osons-nous invoquer nos « connaissances, acquises par un petit nombre d'observations, « et notre contemplation du ciel, moins exacte et si peu ancienne, tandis que les Chaldéens rendent témoignage en « faveur de la doctrine des anciens sur le mouvement (unique) « des fixes (d'orient en occident)? Et comment ne savons-nous « pas que par de fausses hypothèses on peut arriver à une « conclusion vraie, et que la concordance de cette conclusion « avec les phénomènes n'est pas une preuve suffisante de la « vérité de ces hypothèses? »

Comme on le voit, sur cette question, Proclus a son parti pris contre la science grecque : il ne veut pas accepter la précession, parce que les astrologues et les astronomes de la Babylonie et de l'Égypte le lui défendent au nom de leurs observations, continuées, disent-ils, depuis des centaines de mille ans.

En résumé, les monuments astronomiques qui nous restent des Égyptiens, depuis les temps des anciennes dynasties indigènes jusqu'aux temps des Ptolémées et des empereurs romains, supposent l'invariabilité des longitudes des étoiles, c'est-à-dire la négation absolue de la précession des équinoxes. D'un autre côté, de tous les auteurs grecs et romains qui ont connu l'astronomie et l'astrologie des Égyptiens, depuis les temps les plus anciens jusqu'au vi^e siècle de notre ère, aucun n'y a trouvé la précession des équinoxes : les uns l'ont ignorée; d'autres l'ont admise d'après des observations grecques postérieures à la fondation d'Alexandrie; d'autres l'ont rejetée, en invoquant contre elle l'autorité des Chaldéens et des Égyptiens de toutes les époques. Ainsi la voix unanime de l'antiquité égyptienne, grecque et romaine, nous dit que les anciens

Égyptiens n'avaient aucune notion de la précession des équinoxes. C'est là une démonstration, que nous croyons péremptoire, contre l'hypothèse moderne qui fait honneur de cette connaissance aux Égyptiens. Il nous reste à répondre aux objections des partisans de cette hypothèse.

§ 3.

Commençons par les objections tirées de témoignages grecs, latins, byzantins et arabes, dans lesquels on prétend trouver des preuves de la connaissance que les Égyptiens auraient eue de la précession des équinoxes.

On a allégué¹ les textes grecs et latins qui concernent la période égyptienne du phénix, et on a voulu conclure de ces textes que cette période était de 1506 années vagues, ou de 1500 en nombre rond, et qu'elle avait pour objet d'établir la concordance entre l'année vague et l'année tropique vraie, comme la période sothiaque de 1461 années vagues établissait la concordance entre l'année vague et l'année sothiaque. Or, connaissant la distinction de l'année sothiaque et de l'année tropique vraie, les Égyptiens auraient dû connaître aussi la précession des équinoxes, cause de cette différence, et par conséquent la distinction de l'année tropique vraie et de l'année sidérale². Dans un autre Mémoire³, j'ai répondu à cette objection que M. Letronne⁴ n'avait pas pu prévoir. J'ai prouvé que

¹ Voyez M. Lepsius, *Chron. der Æg.* t. I, p. 187-197, et *Vorbedingungen zur Entstehung einer Chronologie*, p. 180 (Berlin, 1848), et M. de Bunsen, *Ægyptens Stelle in der Weltgeschichte*, t. IV, p. 75-82.

² Voyez ci-dessus, chap. I, § 1.

Précession des équinoxes.

³ *Mém. sur la période ég. du phénix*, surtout part. II, n° 6, p. 25-30 du tirage à part (Paris, 1864, in-4°).

⁴ *Obs. crit. et archéol. sur l'objet des repr. zod.* p. 62 et suiv. (Paris, 1824, in-8°), et *Nouv. rech. sur le cal. ég.* Mém. I, § 4, n° 2, p. 103.

la période du phénix était bien égyptienne, mais qu'elle avait une durée de 500 ans, et non la durée de 1506 ans ou de 1500 ans, qu'il a plu à des savants modernes de lui assigner, et qu'elle n'avait aucune signification astronomique.

On a prétendu¹ aussi qu'Hérodote, suivi en cela par Pomponius Mela et par Solin², avait attesté, sans le savoir, l'existence de la période tropique de 1506 années vagues chez les Égyptiens. Or, si les Égyptiens avaient connu cette période, c'est qu'ils auraient connu une année tropique vraie, distincte de l'année sothiaque, et la cause de cette distinction, c'est-à-dire la précession des équinoxes. Mais voyons ce que signifie le texte d'Hérodote.

Pour se moquer des Grecs, qui prétendaient descendre des dieux à la seizième génération³, les Égyptiens disaient que des dieux vivant au milieu des hommes avaient régné autrefois sur l'Égypte⁴, mais que, depuis leur premier roi mortel jusqu'au roi Séthos, prêtre de Vulcain, auquel succédèrent d'abord 12 rois simultanés et ensuite Psammétique seul⁵, antérieur de deux siècles à l'époque d'Hérodote, il y avait eu 341 générations, et que, pendant tout ce temps, aucun dieu sous forme humaine ne s'était montré sur la terre; ils ajoutaient que, pendant ces 341 générations, *le soleil s'était levé quatre fois en dehors de sa place naturelle, que deux fois il s'était levé où il se couche maintenant, et deux fois il s'était couché où il se lève maintenant*⁶.

Il me paraît évident que, des quatre levers extraordinaires du soleil dont il est question dans cette phrase, deux seule-

¹ Voyez M. Lepsius, *Chron. der Æg.* t. I, p. 190-196.

² Voyez Hérodote, II, 142, Pomponius Mela, I, 9, p. 64-65 (Leyde, 1748, in-8°), et Solin, ch. 32, p. 44 G (Utrecht, 1689, in fol.).

³ Voyez Hérodote, II, CXLIII.

⁴ *Id.* II, CXLIV.

⁵ II, CXXI, CXLVII, CLI-CLIII.

⁶ II, CXLII.

ment y sont définis; car les deux prodiges de couchers à l'orient ne font qu'un avec les deux prodiges de levers à l'occident, dont ils sont le complément naturel. Quant aux deux autres prodiges, sur lesquels Hérodote ne donne aucune explication, ils consistaient sans doute en ce que le soleil s'était levé au nord ou au midi, au lieu de se lever à l'est. C'est bien ainsi que le texte d'Hérodote a été compris par Pomponius Mela et par Solin¹, et les expressions de ce texte sont à peu près celles que Platon² et Euripide³ ont employées pour désigner la rétrogradation du soleil devant l'horrible festin d'Atrée. Ces quatre prodiges égyptiens étaient sans doute supposés n'avoir duré qu'un seul jour chacun, comme le prodige grec; seulement, pour enchérir sur les Grecs, les Égyptiens citaient quatre prodiges au lieu d'un. Des savants modernes ont perdu leur temps, quand ils ont cherché dans ces fables de profonds mystères astronomiques⁴.

L'explication que nous venons de donner, après M. Letronne⁵, est la seule qui se présente naturellement, quand on aborde ce texte sans opinion préconçue: il y a eu, suivant les Égyptiens, *quatre levers du soleil hors de sa place ordinaire*, comme le dit expressément Hérodote, et non *deux* ou *quatre changements dans le cours du soleil*, comme le veulent des critiques qui altèrent ce texte en lisant *ἐξ ἠθέων ἀναστῆναι*, au lieu de *ἐξ ἠθέων ἀνατεῖλαι*.

L'un de ces critiques, M. Lepsius⁶, veut que cette tradition

¹ Aux endroits indiqués ci-dessus.

² *Politique*, p. 268 E-269 A.

³ *Oreste*, v. 1000 et suiv.

⁴ Voyez Dupuy, *Acad. des inser. anc. série*, t. XXIX, hist. p. 72-118; Ideler, *Handb. der Chronol.* t. I, p. 137-139, et M. de Saint-Martin, *Consid. sur l'hist. d'Égypte*

(*Acad. des inscr. nouv. série*, t. XII, part. II, p. 52-93.)

⁵ *Obs. sur un passage de Diodore* (*Acad. des inscr. nouv. série*, t. XII, part. II, p. 94-112.)

⁶ *Chron. der Äg.* t. I, p. 190-196. Comparez M. Bœckh, *Manetho*, p. 35-39.

égyptienne conservée par Hérodote, la fable grecque d'Atrée¹ et le mythe de Platon dans le *Politique*², contiennent la notion de la période de 1505 années tropiques vraies, plus courtes que les années sothiaques en vertu de la précession des équinoxes. Seulement il avoue que ce sens mystérieux a échappé aux poètes et aux mythographes grecs en ce qui concerne la fable d'Atrée, de même qu'à Hérodote en ce qui concerne la tradition égyptienne; mais il veut que ce sens ait été compris par les prêtres égyptiens et par Platon.

Suivant lui, les prêtres égyptiens devaient avoir dit à Hérodote que, depuis le commencement des dynasties humaines en Égypte, le soleil avait franchi deux fois le solstice d'hiver à l'époque de la fête fictive du solstice d'été dans l'année vague, et deux fois le solstice d'été à l'époque de la fête vague du solstice d'hiver, et qu'ainsi il y avait eu deux des périodes qui ramènent les dates fictives de l'année vague aux dates correspondantes de l'année tropique, après les avoir fait passer par les dates diamétralement opposées et par toutes les dates intermédiaires. Or ces périodes tropiques, bien distinctes des périodes sothiaques, sont de 1506 et non de 1461 années vagues de 365 jours. Tel serait le renseignement important que, par un malentendu, Hérodote aurait transformé en deux levers du soleil au lieu habituel de son coucher, et en deux couchers du soleil au lieu habituel de son lever. Ainsi, suivant M. Lepsius, Hérodote aurait confondu le *lieu du coucher diurne du soleil* avec l'*époque de son passage annuel au solstice d'hiver*, et le *lieu du lever diurne du soleil* avec l'*époque de son passage annuel au solstice d'été*.

Mais ce sont là des choses tellement différentes, et dont

¹ Voyez Euripide, *Oreste*, v. 1000 et suiv.; Platon, *Politique*, p. 268 E-269 A;

Hygin, *Fable* 88, et Sénèque, *Thyeste*, act. IV, v. 775-885. — ² P. 268 E-270 A.

l'expression est nécessairement si dissemblable, qu'il n'est pas supposable qu'Hérodote ait pu les confondre ensemble. De plus, il faudrait prêter à l'historien une autre confusion plus inconcevable encore. Suivant la déclaration des prêtres égyptiens, telle qu'Hérodote l'a répétée, du premier roi mortel à Psammétique, il y avait eu 341 générations, et c'était dans cet intervalle de 341 générations qu'avaient eu lieu les quatre prodiges mentionnés. Or, d'après l'interprétation qui fait de ces quatre prodiges deux périodes de 1505 ans, il ne faudrait compter que 3010 ans pour 341 générations : ce qui donne 8 ans et un peu moins de 10 mois par génération. En présence de cette conséquence absurde, il n'y a, pour l'auteur de cette interprétation, qu'une ressource, c'est d'écarter le nombre de 341 générations, en déclarant qu'il faut qu'Hérodote ait mal entendu.

Traiter ainsi un texte, ce n'est pas l'interpréter, c'est y mettre ce qu'on veut y trouver. Cependant le point essentiel fait encore défaut. En effet, il est bien vrai que la période qui ramène le commencement de l'année vague en coïncidence avec le commencement de l'année tropique vraie est de 1505 ans et non de 1460. Mais les Égyptiens l'ont-ils su? voilà toute la question. Toute l'antiquité répond que les Égyptiens ont considéré l'année sothiaque comme tropique en même temps. Ainsi, quand bien même les prêtres égyptiens auraient dit à Hérodote ce que M. Lepsius leur fait dire, ils auraient songé à des périodes de 1461 années vagues, comme Ideler et M. de Bunsen l'ont pensé, et non à des périodes de 1506 années vagues, comme le suppose M. Lepsius, qui fait cette supposition gratuite, précisément parce qu'il veut que les Égyptiens aient connu la précession des équinoxes.

M. Lepsius a-t-il plus de raisons de croire que Platon, admirateur des Égyptiens, ait vu dans la fable d'Atrée un symbole

de la précession des équinoxes? Nullement. La précession est restée inconnue à Platon, qui n'attribue aux étoiles fixes que deux mouvements, savoir : une rotation de chacune d'elles sur elle-même, et une révolution quotidienne que toutes ensemble, avec le ciel entier, dans lequel leurs positions sont immuables, accomplissent autour de la terre, d'orient en occident¹. Cette révolution diurne est le seul mouvement que, dans le *Politique*², comme dans ses autres ouvrages³, Platon attribue à la sphère des fixes et avec elle au ciel entier: il n'y a jamais joint un mouvement *simultané et obliquement contraire*, qui aurait été nécessaire pour produire l'accroissement de longitude des étoiles, c'est-à-dire la précession des équinoxes. Dans son *Politique*⁴, il exprime clairement une hypothèse qui n'a aucun rapport avec la précession, mais qui ressemble à la fable indienne des longs sommeils de Brahma⁵, hypothèse que M. Bœckh a parfaitement comprise et qu'il a seulement eu tort de vouloir retrouver à tout prix dans la fable égyptienne rapportée par Hérodote. Platon dit que, pendant d'immenses périodes de temps, la divinité suprême, entièrement appliquée à son œuvre, fait tourner les sphères célestes suivant certaines directions, de manière à produire un ordre parfait; mais que, pendant d'autres périodes, à l'une desquelles appartiennent les temps historiques de la Grèce, la divinité suprême se repose et laisse les sphères célestes, abandonnées à elles-mêmes et aux soins de dieux inférieurs, tourner suivant des directions contraires

¹ Voyez ci-dessus, § 2.

² P. 269 E-270 A.

³ Voyez les textes de Platon indiqués dans mes *Études sur le Timée*, notes xxv, xxxiv, xxxvi, xxxvii, § 1; xxxviii, § 2 et 3, t. II, p. 42-46, 78-80, 80-85, 86-92, 136-144.

⁴ P. 268 D-274 E.

⁵ Voyez les *Lois de Manou*, I, 64-86 (*Livres sacrés de l'Orient*, p. 338-339, Paris, 1840, gr. in-8° à deux colonnes), et le *Sourya Siddhanta*, I, 13-24, p. 2-4 de la trad. angl. de Bapu Deva Sastri (Calcutta, 1860, in-8°), ou p. 6-12 de celle de M. Burgess (New-Haven, Connecticut, 1860, in-8°).

à celles que le Dieu suprême leur imprimait auparavant. Habitué à traiter la mythologie avec une liberté qui n'est pas exempte d'ironie, Platon prétend, mais d'une manière très-peu sérieuse¹, que tel est le sens de la fable grecque sur le prodige céleste accompli à l'époque d'Atrée. Le sens réel de cette fable grecque, analogue à la fable égyptienne d'Hérodote, est que le soleil rétrograda un seul jour, pour ne pas voir l'horrible festin d'Atrée, puis reprit son cours ordinaire : c'est une hyperbole mythologique, et rien de plus.

La précession des équinoxes est donc entièrement étrangère à ces deux fables. M. Lepsius² accorde qu'on pourrait se contenter d'y voir des renouvellements de la période sothiaque, et tel est le sens qu'Ideler³ et M. de Bunsen⁴ prêtent au texte d'Hérodote sur les prodiges égyptiens concernant le cours du soleil; seulement M. Lepsius n'y trouverait que deux renouvellements de cette période, tandis que M. de Bunsen en trouve quatre et M. Ideler huit. Il n'y en a ni deux, ni quatre, ni huit, car le texte ne concerne en rien cette période égyptienne. Mais il est encore plus évident que ce même texte ne concerne pas la période tropique de 1506 ou de 1500 années vagues, période dont il n'est question dans aucun document antique et qui est d'invention toute moderne. Quant à la fable grecque du festin d'Atrée, il n'y a pas l'ombre d'un prétexte pour y chercher une période égyptienne quelconque.

Mais voici un écrivain grec qui a bien réellement attribué aux Égyptiens la notion de la précession des équinoxes : c'est George le Syncelle. Ce moine et chroniqueur byzantin de la fin du VIII^e siècle de notre ère ou du commencement du IX^e est

¹ Il indique lui-même (p. 268 D-269 A) que c'est là de sa part un jeu d'esprit.

² *Chron. der Äg.* t. I, p. 195.

³ *Handbuch der Chronologie*, t. I, p. 138.

⁴ *Ägyptens Stelle in der Weltgeschichte*, t. IV, p. 65-69.

le seul auteur qui nous ait conservé la mention d'une période égyptienne de 36,525 ans. Dans deux passages de sa chronique¹, il dit que cette période est celle d'une révolution cosmique connue des Égyptiens et des Grecs, savoir, de la révolution du zodiaque depuis le point équinoxial de printemps jusqu'à ce même point. En faveur de cette assertion, il cite² deux autorités apocryphes, qui sont les Γενικά d'Hermès³ et les livres *Kyranides*⁴.

On peut douter que les Γενικά et les livres *Kyranides* soient antérieurs au vi^e siècle⁵. De plus, on peut douter que la précession des équinoxes y fût mentionnée. Car, dans le premier des deux passages où George le Syncelle les cite, la période de 36,525 ans est nommée *révolution cosmique* (κοσμική ἀποκατάστασις). Il est vrai qu'il ajoute, comme entre parenthèses, que cette révolution est celle des constellations zodiacales d'un point équinoxial à ce même point. Mais c'est peut-être lui qui,

¹ P. 35 D, et p. 51-52 (Goar). Comparez p. 17.

² P. 51-52.

³ Voyez Fabricius, *Biblioth. gr.* t. I, p. 87-88 (Harless).

⁴ Voyez Fabricius, *Biblioth. gr.* t. I, p. 69-75 (Harless), et t. XII, p. 752-756 (anc. éd.). Le texte grec des *Livres Kyranides* existe en manuscrit. La traduction latine, dans l'édition publiée par André Bachmann, en latin Rivinus (Leipzig, 1638, très-petit in-8°), porte un titre aussi long que bizarre, dont voici la partie principale : *Kirani Kiranides et ad eas Rhyakini* (Rivini) *Coronides* (notæ). Après la préface de l'éditeur, avant la préface de l'ancien traducteur latin, on lit un autre titre, dont voici le commencement : *Liber physico-medicus Kiranidum Kirani, id est regis Persarum*.

⁵ Les Γενικά d'Hermès paraissent avoir

été un ouvrage astrologique grec attribué à l'Hermès égyptien par un faussaire grec d'une époque inconnue. Quant aux livres *Kyranides*, ils paraissent avoir été aussi un ouvrage écrit primitivement en grec et attribué tantôt à l'Hermès égyptien, tantôt à un roi (κοίρανος) de Perse. Le plus ancien auteur connu qui ait cité les livres *Kyranides* est l'alchimiste Olympiodore, postérieur à l'alchimiste Zosime de Panopolis, qui vivait au v^e siècle. C'étaient des livres de médecine superstitieuse et de chimie, comme les citations d'Olympiodore le prouvent. Mais l'exemplaire lu par Olympiodore était plus étendu que le texte qui nous reste en grec et en latin, et dans lequel il n'y a que de la médecine superstitieuse, sans chimie. L'exemplaire lu par le Syncelle contenait sans doute une partie astrologique, que nous n'avons plus.

de sa propre autorité, ajoute cette interprétation, répétée par lui dans le second passage. Il est bien probable que la révolution désignée par les livres qu'il cite était la *grande année platonique*, qui était supposée ramener le soleil, la lune et les cinq planètes en conjonction au même point¹. Du reste, entendus comme le Syncelle les explique, ces deux témoignages, apocryphes et probablement postérieurs au commencement du vi^e siècle de notre ère, auraient contre eux l'unanimité des témoignages antérieurs à cette époque.

L'assertion en elle-même, quelle qu'en soit la source, porte d'ailleurs la preuve intrinsèque et évidente de sa fausseté. En effet, après avoir tiré, d'un ouvrage fabriqué par un faussaire byzantin sous le nom de *Vieille chronique égyptienne*², une durée totale de 36,525 ans pour les dynasties tant divines qu'humaines de l'Égypte, le Syncelle lui-même³ déclare que la période de 36,525 ans est le produit de la période de 1461 ans multipliée par 25. En d'autres termes, c'est le produit de la période sothiaque multipliée par le cycle lunaire d'Apis⁴. Ainsi, d'après sa formation même, cette période de 36,525 années vagues est destinée à ramener à une même date de l'année vague le lever héliaque de Sirius en coïncidence avec

¹ Voyez Platon, *Timée*, p. 39 D; Proclus, *Sur le Timée*, p. 270 C-271 B (Bâle), ou p. 645-647 (Schneider); Chalcidius, *Sur le Timée*, f. 34 v°-35 r°, ed. Ascensius (1520, in-fol.); Alcinoüs, *Introd. à la doct. platon.* chap. xiv; Censorin, *De die nat.* chap. xviii, p. 97-99 (Havercamp); Plutarque, *Du destin*, chap. iiii, et *Sylla*, chap. vii; Cicéron, *De finibus b. et m.* II, 31; *De nat. deor.* II, 20, et fragment de l'*Hortensius*, dans Tacite, *De orat.* ch. xvi, et dans Servius, *Æn.* III, 284; Servius, *ibid.* et I, 269; Macrobe, *in Somn. Scip.*

II, 11, t. I, p. 80-83 (Janus); Stobée, *Ecl. phys.* I, ix, t. I, p. 264 (Heeren), etc. Comparez mes *Études sur le Timée*, note xxxiv, t. II, p. 78-80.

² Comparez M. de Bunsen, *Ægyptens Stelle in der Weltgeschichte*, t. I, p. 260-263, et M. Lepsius, *Chron. der Æg.* t. I, p. 445-460.

³ P. 51-52 (Goar).

⁴ Voyez mon *Mém. sur le rapport des lunaisons avec le calendrier égyptien*, § 3, p. 24-30 et 31 du tirage à part (Paris, 1864, in-4°).

une nouvelle lune. C'est donc par une fausse interprétation que cette période a été appliquée à la précession des équinoxes, à laquelle d'ailleurs elle ne peut pas se rapporter par sa durée. En effet, la durée de la révolution complète des équinoxes est d'environ 259 siècles à raison d'un degré environ en 72 ans. Ptolémée la faisait de 360 siècles à raison d'un degré par siècle. C'était un nombre rond, pris comme valeur approximative, et qui était bien loin de la réalité. Mais une période de 36,525 années vagues de 365 jours, égales à 36,500 années fixes égyptiennes de 365 jours $\frac{1}{4}$, donnerait un nombre fractionnaire de degrés de précession par centaine ou millier d'années, et elle donnerait un nombre fractionnaire d'années pour un mouvement d'un degré. Cette évaluation, appliquée à la précession ne pourrait donc pas être un nombre rond pris comme approximatif par les Égyptiens, qui comptaient 36 décans ou 360 degrés par circonférence. L'idée d'une telle évaluation, d'ailleurs très-éloignée de la vérité, n'aurait pu venir qu'à un peuple qui, comme les Chinois, aurait divisé la circonférence en 365 parties $\frac{1}{4}$, et qui aurait compté une de ces parties pour la précession séculaire.

Mais la période de 36,525 ans, même à titre de combinaison de la période sothiaque et du cycle lunaire de 25 ans, est-elle une période égyptienne? Aucun indice probable et aucun témoignage digne de foi n'induisent à le croire. Cette période, dont j'ai montré¹ la fausseté et l'inutilité, est tout au plus une invention des Grecs alexandrins, et peut-être une invention byzantine².

¹ Voyez mon Mémoire cité dans la note précédente.

² Il est vrai que, dès l'époque de Jamblique, on attribuait à Hermès la composition de 36,525 volumes. Mais ce nombre, qui était celui des *jours contenus dans cent*

années sothiaques, ne renfermait probablement aucune allusion à une période de 36,525 ans. Voyez Jamblique, *Myst. égypt.* VIII, 1. Il cite Manéthon, mais peut-être d'après un ouvrage apocryphe.

Les deux textes du Syncelle sur cette période fabuleuse sont donc un appui bien ruineux pour l'opinion de M. Lepsius¹ et de M. de Bunsen², qui s'autorisent de ces deux textes pour attribuer aux anciens Égyptiens la connaissance de la précession des équinoxes. Passons à un témoignage arabe invoqué par M. Lepsius et avant lui par d'autres savants.

En matière d'astronomie, les Arabes ont été des commentateurs intelligents, des calculateurs habiles et d'assez bons observateurs; mais ils ont manqué entièrement de critique en ce qui concerne l'histoire de la science, et les erreurs nombreuses et choquantes dont nous les trouvons coupables en ce genre, quand nous pouvons vérifier leurs assertions, doivent nous inspirer une légitime défiance, lorsque cette vérification est impossible³.

Albategni, astronome arabe du IX^e siècle de notre ère, mentionne⁴ dans un endroit une année de 365 *jours*, 15', 27", 30", et dans un autre endroit⁵ une année de 365 *jours*, 6 *heures* et *presque un cinquième d'heure*. Ces deux formules, à peu près équivalentes⁶, reviennent à 365 *jours*, 6 *heures* et 11 ou 12 *minutes*. Dans le second passage, Albategni dit : 1° que c'était l'année *tropicque*, telle qu'elle était évaluée par les astronomes antérieurs à Hipparque; 2° qu'Hipparque le *premier* fit l'année de 365 *jours* 1/4; 3° que Ptolémée la diminua de $\frac{1}{500}$ de jour. Or il y a là autant d'erreurs manifestes que de propositions. Car, 1° l'ennéadécatéride de Méton supposait une année tropique de 365 *jours*, 6 *heures* et 19 *minutes*; mais on ne trouve nulle part avant

¹ *Chron. der Æg.* t. I, p. 210.

² *Æg. Stelle*, t. IV, p. 76.

³ Voyez Ideler, *Hist. Unters. über die astronomischen Beobachtungen der Alten*, p. 91; Halley, dans *Philosoph. transact.* t. XVII, p. 913, et M. Letronne, *Nouv.*

rech. sur le calendrier ég. Mém. II, § 4, n° 2, p. 103.

⁴ *Descientia stellarum*, chap. XXVII, p. 65.

⁵ *Ibidem*, chap. LII, p. 205.

⁶ Dans la première, Albategni emploie la division sexagésimale du jour.

Hipparque une année de 365 jours, 6 heures et 11 ou 12 minutes; 2° avant Hipparque, non-seulement les Égyptiens, mais des Grecs, tels que Démocrite, Eudoxe et Callippe, faisaient l'année tropique de 365 jours $\frac{1}{4}$; 3° ce fut Hipparque lui-même, et non Ptolémée, qui proposa le premier d'en retrancher $\frac{1}{300}$ de jour, et Ptolémée en resta au même point. Dans le premier passage, Albategni attribue cette année de 365 jours, 6 heures et 11 ou 12 minutes, aux Égyptiens et aux Babyloniens, et il ajoute en cet endroit que, suivant Ptolémée, c'était une année sidérale. Était-ce aussi une année sidérale au jugement des Égyptiens et des Babyloniens? Il ne le dit pas expressément. Quand même il le dirait ici, faudrait-il l'en croire, lorsque, dans l'autre passage, il dit que c'était l'ancienne évaluation de l'année tropique? Faut-il même croire, sur sa parole, qu'à un titre quelconque les anciens Égyptiens et les Babyloniens aient eu une année de cette longueur? Non, d'après les erreurs et les contradictions que nous venons de relever dans ses deux témoignages. C'est à titre d'année tropique qu'il attribue cette année aux astronomes antérieurs à Hipparque, et à ce titre elle serait très-inexacte. Il dit que Ptolémée l'a considérée comme sidérale. Où a-t-il vu cela? Ce n'est pas dans la *Grande composition mathématique* de Ptolémée, dont le III^e livre tout entier concerne la longueur de l'année, et dont le VII^e presque entier concerne la précession des équinoxes. De la comparaison de ces deux livres il résulte que l'année sidérale de Ptolémée est de 365 jours, 6 heures, 9 minutes et 38 secondes, c'est-à-dire trop longue de moins d'une demi-minute. Mais cette approximation, si remarquable au premier coup d'œil, n'est, comme M. Letronne¹ l'a montré, que l'effet d'un heureux hasard, puisqu'elle résulte de la compensation de deux erreurs

¹ *Nouv. rech. sur le cal. ég.* Mém. II, § 4, n° 2, p. 104-105.

graves de Ptolémée, l'une de près de 6 minutes $\frac{1}{2}$ en plus sur l'année tropique, et l'autre de 6 minutes environ en moins sur la précession évaluée en temps. Quant à une année sidérale de 365 jours, 6 heures et 11 minutes, et quant à l'attribution de cette année aux Égyptiens ou aux Chaldéens, il n'en est pas question dans le grand ouvrage de Ptolémée. Il n'en est pas question davantage dans ses *Hypothèses*, ni dans son *Inscription de Canobe*, opuscules où il revient brièvement sur les mêmes objets, ni dans aucun autre de ses ouvrages.

En un mot, la citation d'Albategni est fautive. Où en a-t-il trouvé le prétexte? M. Letronne¹ l'a découvert. Albategni² dit que *Ptolémée déclare ouvertement dans son livre que les étoiles ont un mouvement alternatif de 8° à raison de 1° en 80 ans. Or un mouvement de 1° en 80 ans donne un arc annuel de 40", parcouru en 16 minutes et 19 secondes de temps. Ajoutons 16 minutes et 19 secondes à l'année tropique de Ptolémée, qui est de 365 jours, 5 heures et 55 minutes, nous avons une année sidérale de 365 jours, 6 heures, 11 minutes et 19 secondes, qui est bien l'année sidérale de 365 jours, 6 heures et 11 ou 12 minutes, mentionnée par Albategni. Mais ce qu'il appelle, dans sa citation inexacte, le livre de Ptolémée, ce n'est pas, comme on devrait le croire, la Grande composition mathématique de Ptolémée; c'est un ouvrage qui n'est pas de Ptolémée, c'est le Commentaire de Théon d'Alexandrie sur les Tables manuelles. Dans cet ouvrage³, Théon mentionne l'hypothèse d'un mouvement oscillatoire des fixes suivant un arc de 8° à raison de 1° en 80 ans; mais il n'approuve nullement cette hypothèse, et il dit expressément qu'elle est étrangère à la doctrine de Ptolémée.*

¹ *Nouv. rech. sur le cal. ég.* Mém. II, § 4, n° 2, p. 105-109.

² *De scientia stellarum*, c. LII. Comparez

Delambre, *Astron. du moyen âge*, p. 53-54.

³ 1^{re} partie, p. 53, éd. Halma (Paris, 1822, in-4°).

A qui Théon l'attribue-t-il? C'est aux *anciens astrologues* (*παλαιοι αποτελεσματικοι*). Ainsi Albategni a substitué le nom de Ptolémée à celui de Théon, et il a pris une simple mention pour une approbation. L'année sidérale que l'hypothèse mentionnée implique avait appartenu à d'*anciens astrologues*, c'est-à-dire à certains astrologues grecs postérieurs à Hipparque, mais antérieurs à Ptolémée, et très-*anciens* pour Théon, qui vivait six siècles après Hipparque. Albategni transforme cette *année sidérale de certains astrologues grecs alexandrins*, tantôt en une *année tropique des astronomes antérieurs à Hipparque*, tantôt en une *année sidérale des Égyptiens et des Babyloniens*. Pour la première de ces deux interprétations, le mot *παλαιοι*, rapporté à l'époque de Ptolémée au lieu de celle de Théon, sert de prétexte; pour la seconde interprétation, contradictoire avec la première, Albategni suppose que ce sont *les Égyptiens et les Babyloniens* qui sont désignés sous le nom d'*anciens astrologues*.

Telle est l'autorité en vertu de laquelle la notion d'une année sidérale de 365 jours, 6 heures et 11 minutes, comme distincte de l'année tropique, et, par conséquent, la connaissance de la précession des équinoxes, ont été attribuées aux Égyptiens et aux Chaldéens par Fréret¹, aux Chaldéens seuls par Montucla², par Bailly³ et par M. Lepsius⁴. Espérons que cette assertion fautive, avec le témoignage arabe, grossièrement erroné, sur lequel elle s'appuie, disparaîtra définitivement de l'histoire⁵

¹ *Acad. des Inscr. anc. série, t. XVI, Mém. p. 214-215.*

² *Hist. des math. t. I, p. 59 (éd. Lande).*

³ *Hist. de l'astron. anc. p. 149, 165-166, 392 et 403.*

⁴ *Chron. der Æg. t. I, p. 197.*

⁵ Edward Bernard prétendait avoir vu

quelque part que, suivant les prêtres égyptiens, la précession était de 50" 10" par an. Voyez *Philos. transact. n° 158, année 1694; l'abrégé français, t. I, p. 252, et Bailly, Astron. indienne et orientale, p. 218.* Contre une assertion aussi vague, toute réfutation directe est aussi superflue qu'impossible.

de la science, d'où elle doit être exclue par les témoignages nombreux et décisifs qui la condamnent ¹.

Cependant cette erreur pourrait garder encore un appui, qu'il faut lui enlever, et la vérité contraire, que nous croyons avoir suffisamment établie, pourrait courir encore quelque danger en face d'une objection, qu'il faut détruire.

§ 4.

Il est impossible, disent Gatterer², Ideler³ et M. Lepsius⁴, que les anciens peuples, par exemple les Égyptiens, par leurs longues observations, n'aient pas connu la précession des équinoxes. C'est là un préjugé par lequel ont été trop souvent dominés et induits en erreur d'illustres savants et des critiques distingués qui ont abordé la question historique des notions antiques sur ce phénomène capital en astronomie. Nous avons déjà combattu⁵ ce préjugé d'une manière générale, en montrant combien était grande, pour les anciens peuples, la difficulté de découvrir la précession. Nous allons le combattre ici d'une manière plus spéciale en ce qui concerne les Égyptiens, d'après les données positives que nous avons pu recueillir sur leur astronomie.

Mais, — qu'on le remarque bien, — le fait qu'il s'agit d'expliquer, c'est-à-dire l'ignorance des Égyptiens sur ce phénomène, est un fait constaté historiquement, et, par conséquent, lors même que nous ne réussirions pas ou que nous ne réussirions qu'imparfaitement dans cette explication, ce fait resterait avec sa certitude propre, en attendant une explication meil-

¹ Voyez le § précédent.

² Cité par Ideler, *Hist. Untersuch. über d. astron. Beobacht. d. Alten*, p. 108.

³ *Handbuch der Chronologie*, t. I. p. 27.

⁴ *Chron. der Äg.* t. I, p. 197.

⁵ Chap. I, § 2.

leure. Il en est tout autrement d'une hypothèse qui, en l'absence de faits certains, trouve sa probabilité dans la vraisemblance des explications qu'elle reçoit elle-même et qu'elle fournit pour d'autres difficultés historiques. Mais, lorsque des faits bien constatés s'élèvent contre une hypothèse, elle doit tomber malgré toutes les explications qui, jusqu'alors, avaient semblé la rendre plausible. Or nous avons vu que l'hypothèse d'après laquelle les Égyptiens auraient connu la précession des équinoxes, une année sidérale et une année tropique autre que l'année sothiaque, est une hypothèse contredite par des faits certains et par des témoignages irrécusables. Le fait de l'ignorance des Égyptiens sur ces trois points liés entre eux resterait donc acquis à l'histoire, lors même que ce fait serait inexplicable pour nous. Mais nous allons voir qu'il est loin d'être aussi inexplicable qu'on l'a prétendu.

Nous avons vu ce qu'étaient les *décans* des Égyptiens et ce qu'étaient leurs *Tables des heures*¹. Comment est-il possible, d'une part, que, pendant 2000 ans et plus, les Égyptiens ne se soient pas aperçus que les mêmes décans liés aux mêmes constellations de leur sphère, avaient cessé d'occuper les mêmes positions par rapport aux points équinoxiaux et solsticiaux, et que les levers des mêmes constellations équatoriales avaient cessé de correspondre aux mêmes heures de la nuit pour chaque époque de l'année tropique? Comment est-il possible, d'autre part, que, pendant 2000 ans et plus, ils aient employé leur année sothiaque de 365 jours $\frac{1}{4}$ comme année tropique, sans s'apercevoir qu'elle était plus longue que la période qui ramène les saisons et les phénomènes liés aux saisons, par exemple la crue annuelle du Nil? Ou bien comment est-il possible qu'ayant fait ces remarques, ils n'en aient pas conclu

¹ Voyez ci-dessus, chap. II, § 1.

l'existence de la précession des équinoxes, c'est-à-dire d'un déplacement lent et continu des points équinoxiaux par rapport aux étoiles ou des étoiles par rapport à ces points? Certes, je n'ai pas atténué l'objection : je l'ai fortifiée en la précisant. Voilà le problème nettement posé : c'est un premier pas fait pour le résoudre. Commençons par les décans.

Pendant 2000 ans et plus, jusqu'à l'époque d'Alexandre, les 36 décans de la sphère égyptienne étaient-ils déterminés dans le ciel par des méridiens qui divisaient l'équateur en 36 arcs réellement égaux et exactement mesurés par rapport aux étoiles? Les Égyptiens étaient-ils capables de suivre exactement la trace de ces méridiens sur la voûte étoilée? Connaissaient-ils exactement les positions des points équinoxiaux et solsticiaux sur cette sphère, et les positions des étoiles par rapport à ces points et par rapport aux décans? Si l'on devait répondre affirmativement à ces trois questions, il serait inconcevable, en effet, que les Égyptiens ne se fussent pas aperçus de la continuité du déplacement que toutes les étoiles et les décans éprouvaient par rapport aux points équinoxiaux et solsticiaux dans une direction commune et constante. Mais ce serait par une supposition gratuite qu'on attribuerait cette perfection à la sphère et à l'astronomie sidérale des Égyptiens. C'est, de même, par une supposition gratuite, et certainement fausse¹, qu'on a voulu prêter cette même perfection à la sphère d'Eudoxe, disciple grec des Égyptiens. Ideler et M. Letronne ont montré qu'Eudoxe donnait aux étoiles, par rapport aux cercles de la sphère, aux points équinoxiaux et solsticiaux et aux colures passant par ces points, des positions dont quelques-unes, pour son temps, étaient vraies ou à peu près, mais dont d'autres avaient cessé d'être vraies depuis plus ou moins

¹ Voyez ci-après, chap. IV, § 1.

longtemps, jusqu'à 10 ou 15 siècles ou même davantage avant lui, tandis que d'autres ne sont devenues vraies que longtemps après lui, d'autres ne le sont pas encore, et quelques-unes ne le seront que dans quelques siècles.

Il était plus facile de vérifier l'existence de la précession déjà découverte et d'en perfectionner peu à peu l'évaluation, que de la découvrir. Pourtant nous verrons¹ que, pendant sept siècles après Hipparque, auteur de cette découverte, la plupart des savants grecs et romains, à l'exception d'un petit nombre d'astronomes, ont écarté tacitement ou nié expressément la précession, s'obstinant à placer invariablement le point équinoxial de printemps à la longitude des premières étoiles de la constellation du Bélier, et à faire passer perpétuellement les colures des équinoxes et des solstices par les mêmes étoiles des mêmes constellations. Les astronomes grecs, peu nombreux, qui, après Hipparque, ont admis la précession, n'en ont pas perfectionné la mesure. Ptolémée², trois siècles après Hipparque, et Héron de Constantinople³, huit siècles après Ptolémée, prétendaient observer toutes les étoiles précisément aux longitudes voulues par la précession d'un degré en cent ans à partir des positions qu'Hipparque leur avait assignées pour son temps, tandis que les longitudes des étoiles s'étaient accrues à raison d'un degré en 72 ans environ⁴. Rien ne nous prouve que la sphère des Égyptiens fût beaucoup plus exacte que celle de leur disciple Eudoxe, ni que, par leurs connaissances astronomiques, leurs moyens et leurs procédés d'ob-

¹ Chap. iv, § 3.

² *Gr. comp. math.* vii, 1-13.

³ Voyez mes *Rech. sur Héron d'Alexandrie et sur tous les ouvrages mathématiques grecs attribués à un auteur nommé Héron*, v^e partie, p. 267-275 et p. 315-319.

⁴ Pour ce qui concerne l'erreur énorme de Ptolémée sur la position de l'apogée solaire, si bien déterminée par Hipparque pour son temps, voyez ma *Dissertation en tête de l'Astronomie de Théon de Smyrne*, II, iv, § 13, p. 102-104.

servation sidérale, ils fussent supérieurs aux astronomes grecs, qui, malgré l'autorité d'Hipparque et en s'appuyant précisément sur celle des Égyptiens, persistaient à méconnaître le fait de la précession des équinoxes.

Les Égyptiens pouvaient donc se tromper grandement sur les positions des étoiles en ascension droite et en déclinaison, et sur les positions des points équinoxiaux et solsticiaux par rapport aux étoiles et aux décans. Du reste, si une erreur de ce genre, devenue trop choquante par le progrès de la précession, venait à être remarquée par les prêtres égyptiens, ils pouvaient croire que cette erreur appartenait aux anciennes déterminations, qu'elle était due à l'imperfection de l'antique astronomie, et non à un changement survenu peu à peu dans le ciel. Ils devaient être d'autant moins portés à soupçonner ce changement, si en même temps certaines erreurs de leur sphère antique avaient disparu ou s'étaient atténuées par la précession des équinoxes; car ils devaient être portés à croire que, sur ces derniers points, l'état antique du ciel n'avait pas changé.

Le fait de la précession pouvait, de même, ne leur être pas révélé par les *Tables des heures*, c'est-à-dire par ces tables qu'ils dressaient pour marquer la correspondance des heures de la nuit avec les levers quotidiens des étoiles pendant les vingt-quatre demi-mois d'une année vague, non compris les cinq jours épagomènes. Rien n'indique qu'ils renouvelassent souvent ces tables des heures, et, comme on n'en trouve que sur un petit nombre de monuments, rien n'indique qu'ils en conservassent de longues séries chronologiques pour les comparer entre elles. Ces tables, du moins celles qui nous restent, étaient au nombre de 24 pour une même époque : elles étaient espacées de 15 jours en 15 jours pendant la durée

d'une année vague, sans tenir compte des cinq jours qui la complétaient. Si l'année sothiaque avait été tropique comme ils le supposaient, et si la précession des équinoxes n'avait pas existé, les mêmes tables auraient dû convenir exactement à deux années vagues éloignées l'une de l'autre d'une période sothiaque, c'est-à-dire de 1461 années vagues, égales à 1460 années sothiaques. Mais, pour faire cette comparaison et pour constater ainsi une discordance résultant d'un accroissement de longitude des étoiles, il aurait fallu savoir d'avance qu'il y avait tout juste une période sothiaque entière entre les deux époques dont on aurait comparé les tables des heures. Or Élien¹ dit que les prêtres ne pouvaient pas s'accorder entre eux sur le calcul des époques de renouvellement d'une période de 500 ans. En effet, la comparaison des listes royales de Manéthon avec les documents égyptiens prouve que la chronologie des Égyptiens comportait des erreurs de plusieurs années, même pour des époques peu reculées². Pour un intervalle de 15 siècles, par exemple, l'incertitude chronologique pouvait couvrir une grande partie de la différence de 45 ans entre la période sothiaque et la période qui aurait ramené l'année tropique vraie en concordance avec l'année vague de 365 jours.

L'incertitude de l'observation des heures des levers quotidiens des constellations suffisait bien pour couvrir le reste de la différence. En effet, comme le prouvent les monuments égyptiens³, d'une part, les étoiles désignées dans les *Tables des heures* étaient presque toujours des constellations ou des par-

¹ *Nature des animaux*, VI, LVIII.

² Voyez M. Mariette, dans le *Bulletin archéol. de l'Athénæum fr.* année 1855, p. 45 et suiv.; M. de Rougé, dans le *Journal asiatique*, série v, t. XII, p. 257-260, et mon Mémoire intitulé : *Opinion de Mané-*

thon sur la durée totale de ses trente dynasties égyptiennes, p. 16 et 31-33 (Extr. de la *Rev. archéol.* 1860).

³ Voyez les deux mémoires de M. Biot cités ci-dessus, § 1

ties étendues de constellations, et non des étoiles indiquées chacune séparément; d'autre part, les heures auxquelles ces constellations ou parties de constellations étaient affectées ainsi d'après leurs levers quotidiens, étaient des douzièmes de la nuit comptée à partir du moment où l'on commençait à voir les étoiles par un temps serein, jusqu'au moment où le jour naissant ne permettait plus de les voir. C'étaient donc des heures nocturnes *temporaires*, c'est-à-dire d'une longueur différente suivant les saisons. Mais, de plus, c'étaient des heures inégales entre elles pour une même nuit, divisée approximativement en douze intervalles inégaux par des levers de groupes d'étoiles.

Ainsi, même en supposant que les tables dressées aux deux époques l'eussent été pour une même latitude, et que les Égyptiens connussent exactement l'intervalle chronologique entre ces deux époques, l'effet de la précession des équinoxes sur la correspondance des levers de constellations avec les heures nocturnes au bout d'une période sothiaque aurait été dissimulé par le concours, 1° d'une incertitude sur l'heure précise des observations de levers d'étoiles; 2° d'une incertitude sur le point précis qui, dans la constellation, devait marquer l'heure par son lever; 3° d'une incertitude sur celui des jours auquel chaque lever marqué pour un demi-mois aurait dû convenir exactement. En outre, on ne faisait pas, pour chaque année, 24 nouvelles *Tables des heures*, puisqu'on trouve les mêmes tables dans le tombeau de Ramsès VI et dans celui de Ramsès IX¹. Il paraît probable que les mêmes tables semi-mensuelles servaient pour les mêmes demi-mois pendant 60 ans, quoiqu'en 60 ans les mois de l'année vague

¹ Voyez M. Biot, *Rech. de quelques dates absolues*, 11^e partie, p. 41-46 (Paris, 1853, in-4°, *Acad. des sciences*, t. XXIV).

se déplaçassent de 15 jours dans l'année sothiaque considérée comme tropique¹. Ainsi chaque table, dressée pour un demi-mois de l'année vague et servant pendant 60 ans, comportait, par sa construction même et indépendamment des fautes d'exécution, une latitude d'un mois entier, et, par conséquent, une incertitude de 30 degrés environ.

Toutes ces causes auraient bien suffi seules pour masquer la discordance résultant de la précession. Mais nous avons vu que, de plus, l'incertitude des Égyptiens sur l'intervalle précis des deux époques pour lesquelles ils auraient voulu comparer les *Tables des heures* devait achever d'effacer à leurs yeux les effets de la précession sur les heures quotidiennes des levers d'étoiles. Supposons pourtant que les prêtres égyptiens eussent entrevu quelques discordances trop choquantes entre les heures des levers observés en une certaine saison et celles que la comparaison avec des tables antiques aurait pu leur faire attendre d'après le calcul du roulement de leur année vague dans l'année fixe de 365 jours $\frac{1}{4}$: ils auraient pu imputer cette discordance soit à une erreur chronologique sur l'intervalle des deux époques, soit à une méprise des anciens observateurs, soit à quelque autre cause inconnue, par exemple à quelque antique prodige qui aurait bouleversé l'ordre des cieux. Mais ils se seraient bien gardés de signaler la discordance; car les *Tables des heures* portent le cachet de la superstition astrologique, dont elles étaient l'instrument. Or l'astrologie, qui avait des prétentions mensongères à l'exactitude, et qui invoquait des centaines de mille ans d'expérience prétendue²,

¹ Voyez M. Biot, au même endroit, p. 45-46.

² Voyez mon *Mémoire sur des observations astronomiques envoyées, dit-on, de Baby-*

lone en Grèce par Callisthène, p. 12-23 du tirage à part. (Extrait de la 11^e partie du t. VI des *Mém. prés. par div. sav. à l'Acad. des inscr.*)

avait intérêt à dissimuler tout ce qui aurait pu compromettre la confiance qu'on avait dans les procédés des anciens astrologues.

Voyons si la précession des équinoxes devait être révélée plus facilement aux Égyptiens par le roulement de l'année sothiaque dans l'année vague. Le commencement de l'année sothiaque était marqué par le lever héliaque du matin de Sirius à Memphis. L'époque annuelle du phénomène variait de sept jours, selon qu'on l'observait dans la partie la plus septentrionale ou la plus méridionale de l'Égypte. Il est vrai que l'observation faite à Memphis faisait loi pour l'Égypte entière¹. Mais, pour un même lieu, la date annuelle de la première observation du lever de Sirius avant le lever du soleil pouvait varier de quatre jours au moins, par un ciel sans nuages, suivant le plus ou moins de pureté de l'air et suivant le plus ou moins de puissance de la vue des observateurs. D'un autre côté, rien ne prouve que les Égyptiens aient jamais été capables de trouver le solstice d'été avec la certitude de ne pas commettre une erreur de plusieurs jours; car la lenteur extrême du mouvement du soleil en déclinaison aux époques des solstices rend cette observation très-délicate. Enfin, non-seulement l'inondation du Nil est très-loin de commencer le même jour pour toute l'étendue de l'Égypte du sud au nord, mais, dans chaque lieu, ce phénomène est loin de commencer toujours exactement au même jour de l'année tropique vraie, et il ne commence pas d'une manière soudaine et bien sensible dès le premier instant : tout ce qu'on peut dire, c'est que l'époque moyenne du commencement de la crue des eaux du Nil à la latitude de Memphis suivait de près le solstice d'été. Or le lever héliaque du matin de Sirius à

¹ Voyez M. Letronne, *Nouv. rech. sur le cal. ég.* Mém. I, §§ 2, 3 et 4, p. 17-44.

Memphis avait coïncidé avec le solstice vers 3300 ans avant notre ère¹ ; dix siècles plus tard, il était postérieur au solstice de 7 jours au moins; il l'était de 15 jours dix siècles encore plus tard; il l'était de 22 jours à l'époque de la conquête de l'Égypte par Alexandre. Pendant les 1500 ans qui avaient précédé la conquête grecque, c'est-à-dire depuis l'expulsion des Hycsos jusqu'à cette conquête, le retard de ce lever dans l'année tropique vraie avait été de près de 12 jours, tandis que, dans l'année de 365 jours $\frac{1}{4}$, connue en Égypte plus de 1500 ans avant Alexandre, la place de ce lever était restée invariable.

Cela posé, si les Égyptiens, convaincus, comme ils l'étaient, que l'époque de l'inondation dépendait de celle du lever héliaque du matin de Sirius et que ce lever avait une position fixe par rapport au solstice d'été, en étaient venus peu à peu à placer le solstice quelques jours trop tard, pour ne pas le séparer du lever héliaque de Sirius et du commencement de l'année de 365 jours $\frac{1}{4}$, et s'ils en étaient venus, en même temps et pour le même motif, à prendre pour type les années où le commencement variable de l'inondation était le plus tardif et à ne pas tenir compte des premiers et presque insensibles progrès des eaux, ils avaient pu persister à croire que, depuis 1500 ans et plus, le lever de Sirius et le commencement de l'année de 365 jours $\frac{1}{4}$ ne s'étaient déplacés ni par rapport au solstice, ni par rapport au commencement de la crue du Nil. En ce qui concerne l'époque annuelle du commencement de cette crue, il y a une circonstance qui peut rendre leur erreur bien facile à concevoir : des témoignages, dont j'ai montré ailleurs² la vraisemblance, nous disent que

¹ Voyez M. Biot, *Recherches sur l'année vague des Égyptiens*. (*Académie des sciences* t. XIII, p. 601-605.)

² Voyez mon *Mémoire sur le rapport des lunaisons avec le calendrier égyptien*, § 1, p. 11-13 du tirage à part. (Extrait de la

les Égyptiens, considérant la crue du Nil comme influencée par la lune, en rattachaient le commencement, non pas directement au solstice ou bien au lever héliaque de Sirius, mais à la dernière nouvelle lune avant ce lever, ou bien à la première nouvelle lune après le solstice. En ce qui concerne l'époque annuelle du lever héliaque de Sirius par rapport au solstice et à la crue du Nil, l'illusion leur était d'autant plus facile, si, comme il est très-vraisemblable, ils ne pouvaient pas se tenir assurés de savoir au juste quel avait été, en des temps très-reculés, le rapport précis des époques annuelles de ces trois phénomènes donnés comme rapprochés les uns des autres, mais non comme simultanés. Par exemple, si, d'une part, faute de documents sûrs et par une erreur de 6 jours sur la position que le lever héliaque de Sirius avait dû occuper par rapport au solstice 1500 ans avant la conquête d'Alexandre, les Égyptiens pouvaient croire qu'à cette époque reculée ce lever était déjà postérieur de 15 jours au solstice, tandis qu'il l'était en réalité de 9 jours seulement à Memphis dans les circonstances ordinaires de transparence de l'air et de clairvoyance des observateurs; si, d'autre part, les Égyptiens contemporains d'Alexandre retardaient de 6 jours le solstice pour leur époque, par une erreur supposable de leur part dans cette observation bien plus difficile pour eux que ne l'aurait été celle des équinoxes¹; ils pouvaient croire que de leur temps, comme 1500 ans auparavant, le lever héliaque de Sirius à Memphis était postérieur de 15 jours environ au solstice,

11^e partie du t. VI des *Mém. prés. par div. sav. à l'Acad. des inscr.*) Mes conclusions ont été confirmées par M. Brugsch, *Matériaux*, etc. § 8, n^{os} 3-5, p. 13-15 (Leipzig, 1864, in-fol.).

¹ Le solstice d'été, lié au commence-

Précession des équinoxes.

ment de l'inondation du Nil et de la première saison de l'année égyptienne, appelait l'attention des Égyptiens plus que les équinoxes. Voyez Geminus, chap. VI, p. 34 B C (*Uranol. de Pétau*, 1630, in-fol.).

tandis qu'en réalité il l'était alors de 22 jours environ dans le même lieu où 1500 ans auparavant il ne l'était que de 9 jours dans des conditions semblables.

Ainsi expliquée, l'ignorance des Égyptiens sur la distinction entre l'année tropique vraie et l'année sothiaque de 365 jours $\frac{1}{4}$ n'offre rien d'incroyable. Ajoutons que leur ignorance de l'année sidérale est expliquée du même coup, puisque l'excès de l'année sidérale sur l'année tropique se conclut du temps dont le soleil a besoin pour parcourir l'arc annuel de précession. Il est vrai qu'on aurait pu trouver directement l'année sidérale par des observations continuées pendant des siècles sur le déplacement que les levers héliaques des étoiles situées sur l'écliptique éprouvent dans l'année tropique vraie. Mais, outre que les considérations présentées pour expliquer l'ignorance des Égyptiens sur l'accroissement de la distance entre le solstice d'été et le lever héliaque de Sirius s'appliqueraient en grande partie aux levers héliaques de ces étoiles, il y a une considération plus décisive : c'est que rien n'indique que les Égyptiens se soient occupés spécialement des levers héliaques d'étoiles connues par eux pour être situées sur l'écliptique.

Enfin, l'année sothiaque, considérée faussement par les Égyptiens comme tropique en même temps, ayant précisément une longueur intermédiaire entre celle de l'année tropique vraie et celle de l'année sidérale, devait être pour eux un obstacle à la découverte de ces deux formes d'année, dont elle tenait pour eux la place. Mais, quand bien même ils auraient pu entrevoir quelques raisons de douter de l'exactitude de l'année sothiaque en tant que tropique ou bien en tant que sidérale, les yeux auraient pu aisément leur être fermés sur ce point, suivant la remarque de M. Letronne¹,

Nouv. rech. sur le cal. ég. Mém. II, § 5, p. 121.

par le respect superstitieux que leur inspirait le lever héliaque de Sirius, de *Sothis*, étoile du commencement de l'année. Les Grecs n'avaient pas la même raison pour tenir à l'année de 365 jours $\frac{1}{4}$; Hipparque leur avait montré qu'elle était un peu trop longue, et il leur avait prouvé l'existence de la précession des équinoxes : pourtant, chez les Grecs eux-mêmes, pendant des siècles après Hipparque, la notion de la précession n'a été adoptée que par quelques savants, et l'année de 365 jours $\frac{1}{4}$ est restée seule en usage; adoptée par Jules César, aidé de l'astronome alexandrin Sosigène, elle s'est conservée sans correction chez les Romains, et ensuite chez les peuples chrétiens jusqu'au xvi^e siècle. Quant aux anciens Chinois, il est constant, comme nous le verrons¹, que, pendant des siècles, ils ont employé l'année de 365 jours $\frac{1}{4}$, sans faire un pas vers la découverte d'une année tropique plus exacte, et sans soupçonner la précession des équinoxes. Cet exemple, allégué avec raison par M. Letronne², montre bien que les Égyptiens ont pu n'être pas plus habiles sur ce point.

Les Égyptiens ont donc pu ignorer que les étoiles eussent un mouvement continu par rapport aux points équinoxiaux et solsticiaux, et qu'il y eût une distinction à faire entre l'année sothiaque de 365 jours $\frac{1}{4}$, l'année tropique et l'année sidérale; car ils ont pu ignorer que les positions de Sirius et des autres étoiles eussent changé par rapport aux points équinoxiaux et solsticiaux, et que le lever héliaque de Sirius et les levers des étoiles à certaines heures de la nuit eussent changé d'époques par rapport aux équinoxes et aux solstices. Nous avons prouvé historiquement (§§ 1 et 2) la réalité de l'ignorance des Égyptiens sur ces points. Pour répondre à des objections,

¹ Chap. vii, § 4. — ² *Nouv. rech. sur le cal. ég.* Obs. prélim. p. 7, et *Mém.* II, § 4, n° 2, p. 101.

nous venons de donner, sur la possibilité de cette ignorance chez les Égyptiens, des explications qui nous paraissent suffisantes, et nous pourrions nous en tenir là sur cette question. Mais aux explications qui précèdent nous allons en ajouter d'autres, qui peuvent soit les remplacer, soit les fortifier et les compléter.

Supposons, pour un instant, qu'un certain nombre de siècles, par exemple un millier d'années avant notre ère, les Égyptiens eussent reconnu qu'autrefois très-voisine du solstice d'été, l'époque du lever héliaque de Sirius était devenue postérieure d'un certain nombre de jours, par exemple d'une quinzaine. Ils auraient pu croire que l'étoile Sirius seule s'était éloignée du point solsticial, soit par un mouvement propre et continu de cette étoile, soit par quelque antique et brusque changement de position. Nous verrons¹ qu'une fable indienne attribuait aux Pléiades un déplacement bien plus prodigieux, et les fables égyptiennes présentaient, suivant la remarque de M. Letronne², des merveilles célestes plus incroyables encore.

Supposons même, pour un instant³, que les Égyptiens eussent constaté que non-seulement Sirius, mais toutes les étoiles avaient subi un déplacement par rapport aux points équinoxiaux et solsticiaux. Même après cette découverte, qu'ils n'ont jamais faite, mais que nous leur prêtons ici par hypothèse, non-seulement ils auraient pu, comme M. Lepsius⁴ en convient, laisser aux Grecs l'honneur de découvrir que ce déplacement apparent consiste, pour tous les corps célestes, en un accroissement de longitude, sans changement de latitude, et avec changement de déclinaison, c'est-à-dire en un mouve-

¹ Chap. vi, § 3.

² *Nouv. rech. sur le cal. ég.* Mém. II, § 5, p. 119.

³ Nous avons prouvé historiquement (§ 2) la fausseté de cette supposition.

⁴ *Chronol. der Æg.* t. I, p. 196-198.

ment *dans le sens de l'écliptique*, de l'ouest à l'est; mais ils auraient pu ne pas songer non plus à un mouvement *lent et continu* des étoiles vers l'est *dans le sens de l'équateur*, mouvement dont M. Lepsius a eu tort de leur attribuer la pensée. Au lieu de cela, lors même qu'après bien des siècles ils auraient constaté que les positions des étoiles n'étaient plus celles qu'auraient indiquées les plus anciennes traditions orales ou écrites, ils auraient pu croire qu'à quelque date comprise entre ces temps reculés et leur époque, un changement *soudain et miraculeux* s'était opéré dans le ciel, et, pour justifier leur science prétendue, les astrologues égyptiens auraient pu dire qu'elle avait tenu compte de ce changement et de ses conséquences. La possibilité d'une telle erreur, chez un peuple placé dans l'état de civilisation où étaient les Égyptiens, nous est prouvée par l'exemple des Indiens¹; car les astronomes indiens croyaient que, par un antique prodige, les positions des colures avaient changé tout à coup de $23^{\circ} \frac{1}{3}$, et quelques-uns d'entre eux ont persisté dans cette croyance, même après que d'autres eurent accepté la doctrine grecque de la précession des équinoxes. D'ailleurs, les Égyptiens eux-mêmes, comme nous l'avons vu (§ 3), imaginaient des prodiges astronomiques bien plus incroyables, savoir, par exemple, le soleil se levant à l'occident.

Du reste, nous le répétons, les Égyptiens n'ont pas eu l'occasion de recourir à un miracle pour expliquer le déplacement des étoiles par rapport aux points équinoxiaux et solsticiaux; car, comme nous l'avons prouvé, ce déplacement leur est resté inconnu. Mais, lors même qu'ils auraient entrevu les effets accumulés de la précession des équinoxes, ils auraient pu cependant ne pas soupçonner ce déplacement lent et con-

¹ Voyez ci-après, chap. vi, § 4.

tinu qui constitue la précession. Pour la découvrir, outre de bons procédés d'observation, il leur manquait ce qu'avait Hipparque : l'esprit scientifique et la foi à la stabilité des lois de la nature.

Résumons en quelques mots ce long paragraphe :

1° Nous avons montré que les Égyptiens ont pu ne pas s'apercevoir que leur année sothiaque de 365 jours $\frac{1}{4}$ s'était déplacée de quelques jours dans l'année tropique.

2° Subsidièrement nous venons de montrer qu'ils auraient pu faire cette remarque, sans soupçonner aucunement une différence habituelle de longueur entre l'année tropique et l'année sothiaque, parce qu'ils auraient pu recourir à l'hypothèse d'un prodige soudain pour expliquer ce déplacement.

3° Nous avons montré que les Égyptiens ont pu ne pas s'apercevoir que les points équinoxiaux et solsticiaux s'étaient déplacés par rapport aux étoiles, ou réciproquement les étoiles par rapport à ces points.

4° Subsidièrement nous venons de montrer que, quand bien même les Égyptiens se seraient aperçus des effets accumulés de ce déplacement, ils auraient pu ne pas soupçonner qu'il fût continu, soit suivant l'équateur, soit suivant l'écliptique; car ils auraient pu croire, comme certains astronomes indiens, à un déplacement soudain des points équinoxiaux, déplacement antique, mais pourtant postérieur aux plus anciennes observations.

Ainsi les Égyptiens ont ignoré la précession des équinoxes et la distinction à faire entre leur année sothiaque, l'année tropique et l'année sidérale : c'est là un fait que nous avons prouvé par les monuments égyptiens (§ 1) et par les témoignages unanimes de l'antiquité (§ 2), et nous venons de montrer (§ 4) que ce fait *certain* est en même temps *explicable*.

§ 5.

Cependant, depuis le commencement de ce siècle jusqu'à nos jours, des savants, convaincus d'avance que les Égyptiens n'avaient pas pu ignorer la précession des équinoxes, ont cherché et ont cru trouver, dans les monuments astronomiques de l'Égypte, des preuves de cette connaissance. D'après ce que nous venons de voir, leur opinion sur ce point était un préjugé bien capable de les induire en erreur sur le sens des symboles égyptiens qu'ils avaient à interpréter.

J'avais d'abord placé ici une réfutation détaillée des interprétations suggérées par ce préjugé. Mais j'ai reconnu qu'il n'était pas nécessaire de débattre de nouveau une affaire sur laquelle il existe un jugement bien motivé et accepté comme définitif par tout le monde savant. Il suffit de rappeler ici brièvement les points principaux de ces longs débats et les considérations les plus décisives.

Commençons par les fameux planisphères de Dendéra et d'Esneh, auxquels on attribuait des dates plus ou moins antiques, et pour la plupart prodigieusement reculées, exprimées, disait-on, à dessein sur ces tableaux mêmes par les effets de la précession des équinoxes. Ces planisphères, construits sous les empereurs romains, et dans lesquels un des éléments principaux est le zodiaque grec, tandis que tout le reste y diffère entièrement de la sphère grecque, ne peuvent pas offrir la reproduction d'un plan antérieur à l'époque alexandrine, jusqu'à laquelle le zodiaque grec a été étranger à l'Égypte¹. Ce sont des représentations générales du ciel, dans lesquelles les constellations zodiacales grecques et les constellations ex-

¹ Voyez ci-dessus, § 1.

tra-zodiacales égyptiennes sont placées d'une manière grossièrement topographique, mais nullement d'après une projection mathématique, de sorte que les constructeurs n'ont pas voulu désigner une époque déterminée par les positions des constellations. Du reste, en dehors du zodiaque, les identifications d'étoiles qu'on avait tentées étaient fausses¹. Ce sont là des faits désormais incontestables. Mais un point reste à éclaircir.

Dans le zodiaque circulaire de Dendéra, le signe du Cancer est élevé au-dessus de la tête du Lion, qui le suit. Dans le zodiaque rectangulaire de Dendéra, divisé en deux bandes de six signes chacune, le signe du cancer est placé à la fin d'une bande et à la suite des cinq signes précédents; mais il est mis en dehors et au delà de cette bande vers la gauche, au-dessous du niveau des onze autres signes². Dans le zodiaque du sarcophage thébain du prêtre Héter de Dendéra³, le premier signe au haut de la bande située le long du flanc droit de la déesse du ciel est ce même signe du Cancer. Au contraire, dans la bande unique du zodiaque rectangulaire du temple du nord d'Esneh, le premier signe à la droite est la Vierge; elle est aussi le premier signe d'une des deux bandes du zodiaque du grand temple d'Esneh⁴. Faut-il chercher là quelque commémoration d'un changement amené par la précession des équinoxes? Non certes; car, entre les époques de ces monuments égyptiens du temps de l'empire romain, il n'y a qu'un petit nombre d'années, tandis qu'entre le Cancer et la Vierge il y a une

¹ Voyez M. de Rougé, *Travaux de M. Biot, etc.* § 3 (*Revue contemporaine*, 10 nov. 1862, p. 272 et 279).

² Voyez les figures de ces zodiaques dans les planches I et II jointes au mémoire de M. Letronne, *Analyse crit. des repr. zod. de Dendéra et d'Esneh* (1845, in-4°).

³ Voyez la planche jointe au mémoire de M. Brugsch, *Ueber ein neuentdecktes astr. Denkmal aus der theb. Nekropolis* (*Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft*, t. XIV).

⁴ Voyez les planches III et IV à la suite du Mémoire de M. Letronne.

différence de 60 degrés. Ces deux manières de couper le zodiaque, soit avant le Cancer, soit avant la Vierge, pourraient être considérées comme indiquant en quel mois zodiacal, ou bien sous quelle influence astrologique, auraient été érigés ou consacrés les monuments. Mais une autre explication me paraît plus probable. Pourquoi, dans les zodiaques de Dendéra et dans celui du tombeau d'Héter, le Cancer est-il désigné à l'attention comme premier signe? C'est parce que l'entrée du soleil dans ce signe du zodiaque fixe est marquée par le solstice d'été, voisin du lever héliaque du matin de Sirius, c'est-à-dire du point de départ réel de l'année sothiaque et du point de départ fictif de l'année vague. Pourquoi, dans les zodiaques d'Esneh, la Vierge est-elle indiquée comme premier signe? C'est parce que l'année fixe alexandrine commençait le 29 août julien, peu après l'entrée du soleil dans le signe de la Vierge, qui était le troisième signe depuis le point solsticial d'été¹.

Quoi qu'il en soit de cette explication, au moins vraisemblable, ce qu'il y a de certain, c'est qu'on ne peut signaler dans ces zodiaques aucune indication concernant la précession des équinoxes. D'ailleurs, quand bien même une indica-

¹ Dans une note lue à l'Académie des inscriptions et belles-lettres en 1853 (voyez le *Journal général de l'instruction publique*, t. XXII, p. 600-601, n° 76, 21 sept. 1853), M. Brunet de Presle suppose que les douze signes zodiacaux de Dendéra et d'Esneh désignent les mois correspondants de l'année *julienne*. Il commence par la bande de gauche dans le zodiaque rectangulaire de Dendéra, afin d'avoir pour premier signe le Verseau, correspondant à janvier, premier mois du calendrier *julien*. Mais jamais le calendrier *julien* n'a été en usage dans la haute

Égypte, ni même à Alexandrie. D'ailleurs, dans le zodiaque circulaire du même monument, on ne peut rien trouver qui désigne le Verseau comme premier signe. Dans les deux zodiaques d'Esneh, en commençant par la bande de gauche, ce seraient les Poissons, et non le Verseau, qu'on aurait pour premier signe. Ces monuments égyptiens ne peuvent se rapporter qu'à des formes d'année qui aient été usitées en Égypte : telles sont l'année *vague*, l'année *sothiaque* et l'année *fixe alexandrine*.

tion de ce genre se révélerait sur ces monuments de l'astrologie égyptienne modifiée par l'influence gréco-romaine, il n'en résulterait nullement que les anciens Égyptiens eussent connu la précession, puisque cette connaissance aurait pu être, chez les Égyptiens de l'époque romaine, le résultat des enseignements des Grecs alexandrins, disciples d'Hipparque.

Mais ce n'est pas seulement sur des monuments égyptiens ornés de zodiaques et appartenant à l'époque romaine, c'est aussi sur des monuments de l'époque des Ptolémées, dans lesquels le zodiaque ne figure pas, et même sur des monuments purement égyptiens et antérieurs à l'influence grecque, qu'on a cru trouver l'indication de l'année tropique vraie comme distincte de l'année sothiaque, et l'indication de dates marquées à dessein par les longitudes variables des étoiles fixes, c'est-à-dire par les effets de la précession des équinoxes. Il est vrai qu'un illustre savant, qui, en 1835, avait proposé ces explications¹, M. Biot, a paru y renoncer implicitement, lorsqu'en 1845 et en 1862² il a admis que les Égyptiens n'avaient pas connu une année tropique plus courte que leur année sothiaque de 365 jours $\frac{1}{4}$. Mais, en faisant cet aveu, il n'a pas formulé expressément l'abandon de ses anciennes hypothèses, qui pourraient avoir gardé des partisans, ou qui pourraient en retrouver. Voilà pourquoi il n'est pas inutile d'en dire ici quelques mots.

D'abord, ces hypothèses ont le tort grave de reposer sur une autre hypothèse, considérée longtemps comme un fait in-

¹ M. Biot, *Rech. sur l'année vague des Ég.* (*Mém. de l'Ac. de sciences*, p. 551-707; 1835, in-4°).

² *Mém. sur div. points d'astron. anc.*

part. II, p. 6 (*Ac. des sciences*, 1845, t. XVI, part. II), et *Études sur l'astr. ind. et chin.* Introd. p. xxxvi (Paris, 1862, in-8°).

dubitable, mais aujourd'hui tout à fait ébranlée, pour ne pas dire détruite. Des témoignages irrécusables nous font connaître les noms individuels que les Égyptiens donnaient à leurs douze mois, et le rang ordinal de chacun des mois ainsi nommés. Champollion avait cru que, dans la notation hiéroglyphique des trois saisons égyptiennes de quatre mois chacune, la saison de l'inondation était la dernière et que le lever héliaque du matin de Sirius devait tomber au neuvième mois. Ainsi, au lieu du premier mois, *thoth*, ce fut le neuvième mois, *pachon*, qu'il considéra comme devant commencer normalement vers le solstice d'été et vers le commencement de la crue du Nil. Partant de cette hypothèse comme d'un fait certain, il en chercha la vérification sur les monuments égyptiens¹. Or, sur un monument érigé à Edfou (Apollinopolis Magna) dans la haute Égypte, sous les Ptolémées, au III^e siècle de notre ère, et dans le Ramesseum de Thèbes, monument purement pharaonique, on voit, au-dessous des signes hiéroglyphiques des douze mois, désignés par leur rang dans les trois saisons, douze figures symboliques qui les personnifient. Il s'agissait d'y reconnaître des allusions aux phases de l'année tropique. Le grammairien Horapollon², interprète grec des symboles égyptiens, dit que *deux pieds debout et rapprochés l'un de l'autre* signifient le mouvement du soleil au solstice d'hiver. La neuvième et la seconde des douze figures symboliques sur les deux monuments sont des figures de dieux emmaillottés comme des momies. Champollion suppose, sans y être autorisé par Horapollon, que l'emmaillotement exprime l'un et l'autre solstice, et que la neu-

¹ Voyez M. Biot, *Rech. sur l'année vague des Ég.* (*Ac. des sciences*, t. XIII, p. 618-636.)

² *Hiérogl.* II, 13, p. 64 (Leemans).

Comparez I, 58 et 65, et les notes de Leemans, p. 304 et 287. Il faut lire *συνηγμένοι*, rapprochés, et non *συνημμένοι*, liés ensemble.

vième figure, celle du mois pachon, est représentée ainsi, parce que le solstice d'été est au commencement de ce mois, lorsque les saisons fictives de l'année vague se trouvent avoir avec les saisons réelles le rapport normal et primitif qu'il croit lire dans la notation symbolique. Or l'intervalle d'un solstice d'été au solstice d'hiver précédent est de six mois et quelques jours à cause de l'anomalie du mouvement solaire. Il est donc naturel, suivant Champollion, que, le solstice d'été étant placé au commencement du mois *pachon*, neuvième mois de l'année, le solstice d'hiver soit placé vers la fin du deuxième mois, nommé *phaophi*. En effet, le second dieu emmaillotté se trouve, au-dessous du signe hiéroglyphique du deuxième mois, dans un *naos* funéraire, indiquant, suivant Champollion, la mort du soleil en hiver. Du solstice d'hiver à l'équinoxe vernal, l'intervalle est d'un peu plus de trois mois : le solstice d'hiver étant vers la fin du deuxième mois, *phaophi*, l'équinoxe vernal doit se trouver vers la fin du cinquième, *tybi*. Or, à Edfou et dans le Ramesseum, le cinquième mois est personnifié de deux manières différentes, mais qui expriment toutes deux la fécondation. Il est vrai qu'à l'équinoxe vernal les blés sont déjà mûrs en Égypte ; mais c'est l'époque de la fécondation des fleurs du palmier. Quant à l'équinoxe d'automne, c'est une époque où il y a beaucoup de grenouilles en Égypte : une déesse à tête de grenouille personnifie le douzième mois, *mésori*, vers le commencement duquel l'équinoxe d'automne doit être placé. Entre cet équinoxe et le solstice d'hiver, il y a le douzième mois, moins quelques jours, les cinq jours complémentaires, le premier mois entier, et le deuxième mois, moins quelques jours.

Ces rapprochements sont très-ingénieux ; mais les allusions sur lesquelles ils se fondent sont très-loin d'être évidentes, et

l'interprétation qu'ils appuient dépend de plusieurs suppositions très-contestables, dont voici l'énumération :

1° Les signes hiéroglyphiques des trois saisons égyptiennes s'expliqueraient par le *symbolisme idéographique* et non par le *phonétisme* : il faudrait y chercher des *images* et non des *mots*.

2° Le commencement normal de l'année égyptienne serait postérieur de quatre mois au solstice d'été, et ne serait en rapport ni avec un équinoxe, ni avec un solstice, ni avec le lever héliaque de Sirius.

3° Les Égyptiens auraient connu l'anomalie du mouvement solaire et en auraient tenu compte dès la plus haute antiquité, quoique leur disciple Eudoxe l'ait ignorée.

4° Le débordement du Nil, principe de la fécondité du sol égyptien, au lieu d'ouvrir le cercle des saisons et de précéder la végétation et les récoltes, comme la cause précède naturellement les effets, aurait été rélégué à la fin de l'année égyptienne.

De ces quatre suppositions, la première n'est ni évidente ni démontrée. La seconde, qui est la principale, a contre elle les témoignages de l'antiquité. La seconde, la troisième et la quatrième ont contre elles la vraisemblance.

Ces suppositions et l'interprétation qui en dépend sont-elles vraies? Depuis Champollion, non-seulement M. Biot, mais M. Letronne, M. Lepsius et les égyptologues en général, l'ont cru sans hésiter, jusqu'au jour où M. Brugsch¹ est venu proposer une interprétation toute différente, à laquelle, en somme et malgré quelques réserves, M. Böeckh² paraît avoir adhéré,

¹ *Nouv. rech. sur la division de l'année des anciens Égyptiens* (Berlin et Paris, 1856, in-8°), et *Matériaux pour servir à l'histoire du calendrier des anciens Égyptiens*,

Partie théorique, § 11, n° 1-6, p. 34-36 (Leipzig, 1864, in-fol.).

² *Ueber die vierjährigen Sonnenkreise der Alten*, Beilage IV, p. 427 (Berlin, 1863, in-8°).

que M. de Rougé¹ a confirmée en la modifiant et en la complétant, et qui, solidement établie désormais, se résume dans les deux propositions suivantes :

1° Les signes hiéroglyphiques des saisons expriment des mots, qu'il faut lire.

2° La lecture de ces mots, d'accord avec les témoignages de l'antiquité et avec la vraisemblance, prouve que l'année égyptienne avait pour première saison celle de l'inondation, dont le commencement était voisin du lever héliaque du matin de Sirius et du solstice d'été.

Cela posé, revenons à la précession des équinoxes. M. Biot², en 1835, attribuait aux Égyptiens la connaissance d'une année tropique vraie, plus courte que celle de 365 jours et $\frac{1}{4}$, et réglée, depuis 3000 ans avant notre ère, par l'observation des équinoxes et des solstices; il leur attribuait la connaissance d'une période de 1505 ans, qui, plus longue de 45 ans que la période sothiaque, ramenait en concordance avec l'année tropique vraie une année vagüe de 365 jours. M. Biot prétendait trouver la preuve de cette double connaissance des Égyptiens dans l'interprétation donnée par Champollion aux figures symboliques des mois, telles qu'on les voit à Edfou et dans le Ramesseum de Thèbes; car, suivant M. Biot, par leur signification, ces figures devaient se rapporter à l'année tropique vraie, et leur concordance avec la notation hiéroglyphique des mois de l'année vague de 365 jours sur les deux monuments

¹ Lettre à la suite d'un article de M. Biot, *Journal des Savants*, sept. 1857; *Travaux de M. Biot sur le calendrier et l'astronomie des anciens Égyptiens* (*Revue contemporaine*, 30 novembre 1862, p. 279-283), et surtout, *Note sur quelques conditions préliminaires des calculs qu'on peut*

tenter sur le calendrier et les dates égyptiennes (*Revue archéologique*, août 1864, p. 81-87).

² *Recherches sur l'année vague des Égyptiens* (*Acad. des sciences*, t. XIII, p. 603-630).

devait exprimer la commémoration d'une de ces époques où le commencement du neuvième mois, pachon, avait coïncidé avec le solstice d'été.

Si l'interprétation de Champollion tombe, il est évident que les conclusions que M. Biot en a tirées doivent tomber avec elle. Mais j'ajoute qu'on devrait rejeter ces conclusions, lors même qu'on admettrait l'interprétation de Champollion, tant pour la notation hiéroglyphique des saisons de l'année vague que pour les figures symboliques correspondant aux douze mois. En effet, suivant Champollion et M. Biot, sur les tableaux d'Edfou et du Ramesseum comme partout, les douze mois exprimés par la notation hiéroglyphique d'après leurs rangs dans les trois saisons sont des *mois vagues* distribués en trois *saisons fictives*, qui se déplacent perpétuellement par rapport aux *saisons réelles*. Il doit donc naturellement en être de même des douze mêmes mois, personnifiés en outre dans les deux mêmes tableaux par douze figures symboliques; car la disposition de ces tableaux indique chaque figure symbolique comme la personnification divine du mois correspondant. Par conséquent, si la notation hiéroglyphique se rapporte aux douze mois de l'année vague, les douze figures doivent s'y rapporter également.

Sans doute, la science moderne a trouvé qu'une période de 1505 ans devait ramener les saisons fictives de l'année vague de 365 jours en concordance avec les saisons réelles correspondantes. Mais les sculptures du Ramesseum et d'Edfou ne prouvent nullement que les Égyptiens aient su que cette période est plus longue que la période sothiaque, ni qu'ils aient su que l'année tropique est plus courte que l'année sothiaque de 365 jours $\frac{1}{4}$. Pour faire cette double découverte, il aurait fallu avoir des observations d'équinoxes et de solstices non-

seulement exactes, mais datées dans une chronologie suivie, qui permet d'en mesurer exactement les intervalles de temps. Or c'est là ce qui a toujours manqué aux Égyptiens¹, comme M. Biot lui-même² l'a reconnu depuis. Quant à la seconde découverte, nous avons montré qu'elle a très-bien pu échapper aux Égyptiens³, et en effet leurs monuments n'en offrent pas de traces.

Ainsi, par les figures symboliques des douze mois, comme par la notation hiéroglyphique de ces mêmes mois, quelle que soit l'interprétation qu'on adopte pour cette notation, les tableaux du Ramesseum et d'Edfou doivent exprimer la constitution perpétuelle d'une même forme d'année, et non une antique coïncidence de deux années de longueur différente. Pour que ces deux monuments d'époques si différentes dussent être considérés comme destinés à fixer le souvenir d'une de ces époques, éloignées l'une de l'autre de 1505 ans, auxquelles les saisons fictives de l'année vague et les saisons réelles correspondantes de l'année tropique avaient coïncidé ensemble, il faudrait que cette hypothèse invraisemblable s'appuyât sur des données positives.

M. Biot⁴ a senti la nécessité de trouver dans ces deux monuments des preuves de cette hypothèse. Il a voulu montrer que la date de cette coïncidence y est marquée par des observations sidérales liées à la précession des équinoxes. Contre les preuves prétendues de cette assertion, une discussion détaillée serait longue; mais quelques mots suffiront.

Sur le tableau astronomique du monument d'Edfou, cons-

¹ Voyez H. Martin, *Opinion de Manéthon sur la durée totale de ses trente dynasties*, p. 31-33 (*Revue archéol.* 1860).

² *Rech. sur quelques dates absolues, etc.* p. 5-6 (*Acad. des inscr. t. XXIV*).

³ Voyez ci-dessus, § 4.

⁴ *Rech. sur l'année vague des Égypt.* (*Académie des sciences*, t. XIII, p. 630-657).

truit en 275 avant J. C., M. Biot a cru voir l'indication préméditée des époques, distantes entre elles de 1505 ans, où le solstice d'été vrai, se déplaçant dans l'année sothiaque en vertu du mouvement du point solsticial par rapport aux étoiles, revenait en coïncidence avec le commencement de pachon, neuvième mois de l'année vague. Trompé par un dessin inexact de Champollion, M. Biot a cru voir sur ce tableau deux truies, qui représenteraient le sixième mois, méchir, et le septième mois, phaménoth. Mais ces deux truies prétendues sont des hippopotames¹. Ensuite, trompé par une fausse étymologie du mot grec Ἰάδες, et supposant faussement que ce nom grec d'un petit groupe d'étoiles devait être la traduction d'un symbole égyptien, M. Biot a cru que les deux truies prétendues signifiaient les *Hyades*. Près d'elles se trouvent les légendes *grand feu* et *petit feu*², qu'il a plu à M. Biot de considérer comme signifiant *lever cosmique* et *lever héliaque* des *Hyades* à l'équinoxe vernal. Or il est vrai qu'en 3285, de même qu'en 275 et qu'en 1780 avant J. C., le commencement du neuvième mois, pachon, tombait sur le solstice d'été; mais, d'une part, en 3285 seulement, et non en 275, ni en 1780, les *Hyades* étaient près du point équinoxial; d'autre part, en 1780 seulement, et non en 3285, ni en 275, le lever cosmique des *Hyades* avait lieu en méchir. Ainsi, même en adoptant l'interprétation de Champollion pour l'ordre des saisons égyptiennes, même en prenant les deux hippopotames du monument d'Edfou pour deux truies, les deux truies prétendues pour les *Hyades*, et les légendes *grand feu* et *petit feu* pour l'indication du *lever cosmique*

¹ Voyez la grande *Description de l'Égypte* (in-fol.), vol. I, planche 63; M. Lepsius, *Chron. der. Æg.* t. I, p. 139, et M. Brugsch, *Matériaux pour servir à la reconstruction*

du calendrier égyptien, Partie théorique, § 12, p. 53.

² Voyez M. Lepsius, *Chron. der. Æg.* t. I, p. 139.

et du lever héliaque des Hyades à l'équinoxe vernal, même au prix de toutes ces erreurs accumulées, on n'arriverait à trouver sur le monument d'Edfou qu'une commémoration contradictoire, qui, convenant *en partie* à chacune de ces deux époques, distantes entre elles de 1505 ans, et antérieures l'une de 1505 ans et l'autre de 3010 ans à l'époque du monument, ne conviendrait *en somme* à aucune époque. Le résultat serait donc aussi inacceptable en lui-même que le sont les moyens employés pour l'obtenir.

Dans le tableau du Ramesseum, M. Biot croit retrouver la même combinaison impossible de ces deux mêmes commémorations contradictoires entre elles. Mais ici l'illusion est plus évidente encore. Car les deux truies prétendues du monument d'Edfou sont remplacées, dans le tableau du Ramesseum, par deux chacals, symboles de l'horizon oriental et de l'horizon occidental¹. Or l'horizon oriental est la place du lever héliaque et du lever cosmique du matin, et c'est bien de ces deux levers qu'il s'agit ici pour les Hyades. Suivant M. Biot, les Hyades seraient *sous-entendues* à l'horizon oriental sur le monument : comme si l'objet essentiel d'un tableau symbolique pouvait se sous-entendre ! Par une compensation étrange, à l'horizon occidental, où les Hyades ne devraient pas être, M. Biot croit les trouver exprimées par une tête de taureau : comme si, soit en particulier la figure de la constellation grecque du Taureau, dans la tête duquel sont les Hyades, soit en général les douze figures du zodiaque grec, appartenaient à la sphère égyptienne du temps de Ramsès !

C'est là une erreur que M. Biot, comme tant d'autres savants, admettait sans examen en 1835, mais qu'il n'a plus

¹ Voyez M. Biot, *Acad. des sciences*, *Chron. der. Æg.* t. I^{er}, p. 140, et M. Brugsch, t. XIII, p. 6/11. Comparez M. Lepsius, *Matériaux*, etc. Partie théorique, p. 53.

soutenue depuis 1845, c'est-à-dire depuis sa mémorable discussion académique contre M. Letronne¹. Dans un Mémoire² publié en 1853, M. Biot a contribué lui-même à détruire cette fausse hypothèse, en prouvant la différence complète de l'antique sphère égyptienne et de la sphère grecque. Ce n'est donc pas contre l'opinion définitive de M. Biot que nous allons discuter ici, ce n'est pas contre une opinion qui lui ait appartenu plus qu'à beaucoup d'autres savants; c'est contre tous les partisans du fameux *taureau équinoxial*, témoin prétendu de la précession des équinoxes depuis une époque antérieure de 2500 ou 3000 ans à celle d'Hipparque : hypothèse qui avait séduit autrefois M. Letronne lui-même, comme il en fait l'aveu³.

Il serait long de discuter la signification du *taureau équinoxial*, du *lion solsticial* et du *scorpion équinoxial*, signalés sur divers monuments égyptiens, dont quelques-uns appartiennent aux temps pharaoniques, et desquels on a voulu conclure que les Égyptiens, dès ces temps reculés, connaissaient la précession des équinoxes. Mais quelques mots peuvent suffire pour faire justice de cette conclusion.

Ce taureau, ce lion et ce scorpion, mêlés à d'autres figures non zodiacales sur de vieilles sculptures égyptiennes, ne sont pas des *signes* du zodiaque mobile par rapport aux points équinoxiaux, c'est-à-dire que ces trois figures ne sont pas, comme l'a cru Fourier, des *dodécatémeries égales* dont la position en longitude change par rapport à ces points sur le zodiaque fixe; et elles ne sont pas davantage des *constellations* zodiacales, comme l'ont cru M. Jomard, M. Biot et tant d'autres. Car jamais les Égyptiens, avant l'époque des Ptolémées, ni même avant

¹ *Acad. des inscr.* t. XVI, part. II, p. 1-210.

² *Sur un calendrier astron. et astrol.*

trouvé à Thèbes, en Égypte, *Mém.* II et dernier (*Acad. des sciences*, t. XXIV).

³ *Acad. des inscr.* t. XVI, part. II, p. 106.

l'époque des empereurs romains, n'ont employé des figures du zodiaque grec pour représenter soit les *signes* de ce zodiaque, soit les *constellations* grecques qui ont donné leurs noms à ces signes. Voilà ce que M. Letronne¹ a démontré dès 1824, et M. Biot lui-même², abandonnant tacitement ses anciennes hypothèses, a confirmé cette vérité historique, lorsqu'en 1853 il a publié ses *Recherches sur les constellations des Égyptiens*.

Cependant nous ferons ici une réserve, que nous répéterons en parlant des monuments mithriaques. Quoique nous soyons bien convaincu que, sur les monuments égyptiens, l'équinoxe vernal n'est pas exprimé par le taureau, ni le solstice d'été par le lion, ni l'équinoxe d'automne par le scorpion, l'objet de notre discussion présente nous permettrait pourtant d'accepter provisoirement cette hypothèse. Mais ce que nous ne pouvons pas admettre un seul instant, même à titre d'hypothèse, c'est que ce taureau, ce lion et ce scorpion représentent les *constellations* ou les *signes* homonymes du zodiaque grec mobile par rapport aux équinoxes³.

Les opinions que nous venons d'écarter brièvement sont

¹ *Obs. crit. et archéol. sur l'objet des représentations zodiacales qui nous restent de l'antiquité* (1824, in-8°, 118 p.); *Sur l'origine des zodiaques prétendus égyptiens* (1837, in-8°, e xtr. de la *Revue des Deux Mondes*); *Sur l'origine du zodiaque grec, etc.* (1840, in-4°, 59° p. extr. du *Journal des Savants*, 1839-1840); *Analyse critique des représentations zodiacales, etc.* (*Acad. des inscr.* 1845, t. XVI, part. 11).

² *Sur un calendrier astron. et astrol. trouvé à Thèbes, en Égypte* (*Acad. des sciences*, 1853, t. XXIV).

³ Porphyre (*Antre des Nymphes*, ch. xxiv, p. 23 éd. Van Goëns) indique le taureau

comme symbole de l'équinoxe vernal, mais c'est en parlant des doctrines mithriaques gréco-romaines. Plutarque (*Isis et Osiris*, ch. xxxviii) indique le lion comme symbole de l'inondation annuelle de l'Égypte; mais il parle expressément du *signe zodiacal* du lion, que le soleil parcourait pendant le fort de la crue du Nil. Il ne faut donc pas rapporter ce symbole à l'antique sphère égyptienne, mais à cette sphère transformée par l'introduction du zodiaque grec, ni aux plus anciens temps de l'Égypte, mais au temps de Plutarque, qui, en effet, parle ici au présent.

désormais insoutenables; mais pourtant elles méritaient d'être mentionnées, à cause de la grande vogue qu'elles ont eue jusqu'à une époque peu éloignée de nous, et à cause du mérite distingué de leurs auteurs. Quant à d'autres opinions peu connues et peu dignes de l'être, qui supposent de même chez les anciens Égyptiens la notion de la précession des équinoxes, et qui ont pour auteurs, l'une M. Thilorier¹, l'autre M. Seyffarth², elles portent en elles-mêmes leur réfutation évidente pour tout lecteur un peu compétent.

¹ *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, 5 octobre 1840, t. XI, p. 570-573. Comparez M. Henry, *l'Égypte pharaonique*, t. I, p. 69 et p. 83 et suivantes. Deux légendes arabes aussi absurdes que contradictoires indiquent deux dates très-différentes pour la construction des pyramides de Memphis. L'une de ces deux dates, indiquée expressément comme antédiluvienne, est antérieure de 3921 ou 4941 ans à l'hégire, et par conséquent de 3484 ou 3474 ans à l'ère chrétienne. L'autre date, liée à un faux calcul de la précession des équinoxes, fixe cette construction à 72,000 ans avant l'hégire. M. Thilorier, transformant les ans en mois lanaires sidéraux, réduit les 72,000 ans à quarante-cinq siècles. Puis, après avoir fabriqué ainsi cette date, il prétend la retrouver dans des inscriptions de la pyramide de Chéops, inscriptions qui, suivant lui, noteraient un lever de l'étoile Véga de la Lyre, arrivé à midi, le jour du solstice, à l'époque de la construction, et observé en plein jour, sans doute avec un télescope antédiluvien! Mais, dans ces inscriptions, comme M. Thilorier l'avoue, ni l'étoile Véga, ni la Lyre ne sont désignées: il faut les y deviner. La constellation de

la Lyre est nommée dans la seconde légende arabe; mais, au lieu d'un lever solsticial de cette constellation à midi, antérieure de quarante-cinq siècles à l'ère chrétienne, suivant un calcul de Thilorier, il y est question de la présence de la Lyre dans le signe du Cancer 72,000 ans avant l'hégire.

² *Berichtigungen der... Chronologie*, p. 106-113 et 137-203, surtout p. 140-148. Comparez M. Uhlemann, *Thoth oder die Wissenschaften der Ägypter*, p. 234. Pour trouver dans des tableaux égyptiens les douze signes du zodiaque grec, M. Seyffarth n'a pas besoin d'y voir les figures de ces douze signes; car chacune de ces figures a, suivant lui, chez les Égyptiens, de nombreux équivalents, qu'il reconnaît au premier coup d'œil, malgré leur entière différence. C'est ainsi qu'à l'aspect d'un tableau égyptien quelconque, il en dit la date sans hésiter, parce qu'il y trouve marquées les positions des planètes dans un zodiaque mobile, que certainement, suivant lui, les Égyptiens savaient distinguer du zodiaque fixe. Dans un autre Mémoire (*Sur la période égyptienne du phénix*, part. II, § 9), nous avons discuté trop longuement d'autres illusions de M. Seyffarth.

Hâtons-nous de résumer ce long chapitre.

1° Nous avons prouvé (§§ 1 et 2), par des documents égyptiens, grecs et romains, que les anciens Égyptiens n'ont connu ni la précession des équinoxes, ni une année tropique plus courte que l'année sothiaque de 365 jours $\frac{1}{4}$.

2° Nous avons montré (§ 3) qu'aucun document de l'antiquité grecque et romaine n'attribue aux anciens Égyptiens ces connaissances, et que les documents byzantins et arabes qui les leur attribuent sont de nulle valeur.

3° Nous avons répondu (§§ 3, 4 et 5) à diverses objections, savoir : à celles d'après lesquelles il serait incroyable que les Égyptiens n'eussent pas possédé ces mêmes connaissances (§ 4), et à celles d'après lesquelles on en trouverait l'indice, soit dans leurs traditions et dans leurs périodes de temps (§ 3), soit sur leurs monuments astronomiques (§ 5).

Sur ce point capital de l'histoire de l'astronomie égyptienne, nous croyons en avoir dit assez pour convaincre les esprits les plus difficiles. Cependant des doutes pourraient renaître, si la notion de la précession des équinoxes était constatée chez des peuples avec lesquels les Égyptiens se trouvaient en rapport. Nous allons suivre nos adversaires sur cet autre terrain, qui ne leur sera pas plus favorable.

CHAPITRE III.

LES CHALDÉENS ET LES PERSES ONT IGNORÉ LA PRÉCESSION DES ÉQUINOXES.

Nous commencerons par la Babylonie et la Perse : la Babylonie, sur laquelle l'Égypte, depuis la dix-huitième dynastie jusqu'au milieu de la vingt-unième, a exercé, pendant près de cinq siècles, du xvii^e au xii^e avant notre ère, une influence

dominatrice¹; et la Perse, qui, devenue maîtresse de la Babylonie, a subjugué l'Égypte, et qui, de l'époque de Cambyse à celle d'Alexandre, l'a gardée sous son pouvoir pendant près de deux siècles, sauf une interruption d'un peu plus d'un demi-siècle. Il faut avouer que, si la notion de la précession des équinoxes était antique chez les Chaldéens ou chez les Perses, il serait difficile de concevoir comment les Égyptiens auraient pu l'ignorer entièrement. Mais les Chaldéens et les Perses l'ont-ils connue? Non, comme il nous sera facile de le montrer. Ensuite nous examinerons, à titre d'objections, les preuves prétendues de l'opinion contraire.

§ 1^{er}.

Notre preuve a été faite d'avance à propos de l'Égypte²: nous n'avons plus besoin que de la rappeler et de montrer qu'elle s'applique aux Chaldéens et aux Perses, tout aussi bien qu'aux Égyptiens.

Depuis l'époque d'Alexandre, la Babylonie étant tombée et restée au pouvoir des Grecs, de même que l'Égypte, les doctrines des Chaldéens ont été bien connues des Grecs. Des observations astronomiques chaldéennes, postérieures à l'ère de Nabonassar, furent apportées de bonne heure en Grèce, peut-être déjà par Eudoxe³. Hipparque s'en est servi. Mais il n'y a trouvé aucune indication, ni de la précession des équinoxes, ni d'une année tropique plus courte que l'année chaldéenne de 365 jours un quart. C'est dans la comparaison de ses propres observations avec des observations grecques peu an-

¹ Voyez M. de Rougé, *Mém. sur une stèle égyptienne* (*Journal asiatique*, n^o de juin à septembre 1858).

² Voyez ci-dessus, chap. II, § 2.

³ Voyez M. Letronne, *Journal des Savants*, nov. 1839, p. 661.

ciennes, qu'Hipparque a trouvé les seuls indices qu'il ait pu réunir en faveur de ces deux notions, qui, considérées comme paradoxales, n'obtinrent, pendant bien des siècles, que peu de faveur chez les Grecs et les Romains¹. L'astronome chaldéen Séleucus de Babylone écrivait en grec vers l'époque d'Hipparque². Son nom, cité pour d'autres doctrines astronomiques³, ne l'a jamais été en faveur de ces deux notions controversées, qui ne sont attribuées aux Chaldéens par aucun auteur antérieur au vi^e siècle de notre ère.

L'astrologie chaldéenne a été enseignée en langue grecque par le Chaldéen Bérosee dès les premiers temps de l'empire des Séleucides⁴, plus tard par le Chaldéen Teucer de Babylone⁵, plus tard encore par les deux astrologues et théurges chaldéens, père et fils, qui portaient le nom de Julien⁶. Les Grecs et les Romains cultivèrent avec ardeur l'astrologie chaldéenne plus ou moins modifiée. Pendant des siècles, la précession des équinoxes n'y tint aucune place, et, quand elle s'introduisit dans les écrits d'un petit nombre d'astrologues grecs, ce fut à titre de doctrine hétérodoxe, et pourtant sous une forme atténuée, sous la forme de la précession oscillatoire, qui était,

¹ Voyez ci-dessus, chap. II, § 2, et ci-après, chap. IV, § 2.

² Séleucus avait été cité par Hipparque (voyez Strabon, I, I, § 9, p. 6 Cas.), et il avait combattu une opinion du grammairien Cratès (voyez Stobée, App. e Ms. Florent. t. IV, p. 437-438, Gaisford). Il vivait donc, comme Hipparque et Cratès, au II^e siècle avant notre ère.

³ Voyez Plutarque, *Quest. plat.* VIII, 1; Stobée, App. e Ms. Florent. t. IV, p. 437-438 (Gaisford), et *Ecl. phys.* I, xxii, t. I, p. 440 (Heeren), le faux Plutarque, *Op. des philos.* III, xvii, et II, 1; Strabon,

I, I, § 8, p. 6, et III, v, § 8, p. 174. Comparez Strabon, XVI, I, § 6, p. 739.

⁴ Voyez Vitruve, IX, II (IV), et VI (VII), t. I, p. 247 et 255 (Schneider); Plin., VII, xxxvii, § 123, t. II, p. 39 (Sillig.); Sénèque, *N. Q.* III, xxix; Josèphe, *Contre Apion*, I, xix.

⁵ Voyez Démophile, *Schol. in Ptolemæi Quadrip.* p. 200 (Bâle, 1599, in-fol.), et Psellus, cité par Fabricius, *B. Gr.* t. II, p. 517-518 (Vet. ed.). Comparez p. 510.

⁶ Voyez les textes cités par Lobeck, *Aglaophamus*, I, xiv, p. 98-104, et par Thilo, *De cælo empyreo*, part. II, p. 8.

comme nous le verrons¹, un compromis entre la fixité absolue des points équinoxiaux, admise par les disciples fidèles des Chaldéens et des Égyptiens, et la révolution complète de ces points, admise par les disciples fidèles d'Hipparque.

Les doctrines des mages de la Perse furent transmises aux Grecs par deux mages connus sous le nom d'Ostanès², dont l'un vint en Grèce avec Xercès, et dont l'autre fut contemporain d'Alexandre le Grand³, puis par le péripatéticien Eudème⁴, et par le péripatéticien Hermippe, auteur d'un Traité sur les mages et interprète grec des doctrines de Zoroastre⁵, puis par une foule d'auteurs grecs, qui continuèrent cette initiation⁶. Ces doctrines superstitieuses, dans lesquelles l'astronomie et l'astrologie tenaient une place secondaire⁷, se mêlèrent avec celles des Chaldéens et avec celles des platoniciens grecs : de ce mélange sortirent les *Oracles magiques et chaldaïques*⁸ et les

¹ Chap. IV, § 2.

² Suivant Suidas (au mot *Óστανός*), ce serait un nom appellatif.

³ Voyez Pline, XXX, I, s. 2, §§ 8 et 11, et XXX, II, s. 5, § 14, t. IV, p. 379-380, 381 et 382 (Sillig), et Diogène de L. I, procem. s. 2.

⁴ Voyez Damascius, *Problèmes et solutions sur les premiers principes*, p. 384 (Kopp).

⁵ Voyez Pline, XXX, I, s. 2, § 4, t. IV, p. 378 (Sillig), et Diogène de L. I, procem. s. 8.

⁶ Outre Pline et Diogène, voyez Porphyre, *Antre des Nymphes*, ch. VI, p. 7 (Van Goens), et *Abstin.* II, LVI, p. 202; IV, XVI, p. 348-349 et 351 (J. de Rhoer); Proclus, *Sur le Timée*, p. 64 B (Bâle), ou p. 149 (Schneider); Damascius, *Probl. et sol. sur les premiers principes*, p. 384 et 296 (Kopp), et morceaux inédits, VII, p. 111-112 (Ruelle). Comparez Cicéron, *Div. I,*

XXIII et XLI; Origène, *Contre Celse*, I, LVII, et LX; Minucius Felix, *Octavius*, p. 371 (Gronov.), et le faux saint Basile, *Hom. in Christ. Gener.* t. II, Append. p. 600 C (Bened.).

⁷ Voyez Justin, *Hist.* I, I. Comparez Dinon et Hermodore dans Diogène de L., I, procem. s. 8; le faux Clément de Rome, *Reconnaisances*, IV, XXVII-XXIX, tr. lat. de Rufin, p. 125-126 (Gernsdorf); Suidas, aux mots *Ἀστρονομία* et *Ζωροάστρης*.

⁸ Voyez Porphyre, *De la philosophie à tirer des oracles*, fragm. (ed. G. Wolf, Berlin, 1856, in-8°); Damascius, *Probl. et sol.* p. 115, 130, 170, 172, 187, 195, 198, 199, 241, 243, 268, 270, 291, 346, 372, 379 (Kopp), et morceaux inédits, I, IV et IX, p. 92-93, 100 et 115 (Ruelle), et les textes de Proclus et d'autres auteurs cités par Thilo, *De cælo empyreo*, part. I et II (Halle, 1839, in-4°), et par Lobeck, *Aglaophamus*, I, XIV, p. 98-111.

symboles mithriaques. Toutes ces importations de l'Orient obtinrent une grande faveur dans le monde gréco-romain. Dans tout cela, aucun auteur antérieur au vi^e siècle de notre ère n'a signalé aucune trace de la précession des équinoxes. On n'en trouve non plus aucune trace dans ce qui reste de l'*Avesta*¹, ni dans des ouvrages que la Perse a produits à une époque plus récente, et qui contiennent des restes plus ou moins altérés de la doctrine physique et cosmographique des mages, par exemple dans l'*Ardâ-Vîrâf-Nâme*, imitation du livre grec de l'*Ascension d'Isaïe*, composée au iii^e siècle de notre ère par ordre du premier roi Sassanide², et dans le *Boundéesch*, rédigé par les Perses après la conquête arabe³. Suivant ces deux ouvrages, le ciel des étoiles est plus bas et plus rapproché de la terre que ceux de la lune et du soleil⁴. Suivant le *Boundéesch*⁵, la terre est entourée d'une haute chaîne de montagnes, derrière laquelle les astres se lèvent et se couchent, et derrière laquelle ils reviennent du couchant au levant. Jean de Lydie⁶ savait que Zoroastre plaçait le soleil au-dessus des étoiles fixes. Le superstitieux empereur Julien⁷ connaît aussi cette étrange opinion; mais, à l'exemple des *Oracles chaldaïques* grecs, il

¹ Voyez Spiegel, *Avesta, die heiligen Schriften der Parsen*, 3 vol. in-8° (Leipzig, 1652-1863).

² Voyez la trad. angl. de Pope (Londres, 1816, in-8° de 123 p.). Comparez M. de Saint-Martin, *Acad. des inscr.* t. XIV, part. II, p. 103-104 et 125, et surtout M. Spiegel, *Avesta*, t. I, p. 21-23.

³ Voyez la trad. fr. d'Anquetil Duperron, à la suite du *Zend-Avesta*.

⁴ Voyez le *Vîrâf-Nâme*, cité par M. de Saint-Martin (*Acad. des inscr.* t. XIV, part. II, p. 184), qui a tort d'ajouter entre parenthèses qu'il s'agit du ciel et des étoiles

mobiles seulement, et le *Boundéesch* (*Zend-Avesta* d'Anquetil Duperron, t. II, p. 356 et 364). Comparez le *Zerduscht-Nâme*, *ibidem*, t. I, part. II, p. 28-29; Anquetil Duperron, *Acad. des inscr.* anc. série, t. XXXVII, p. 628, et Creuzer, *Religions de l'antiquité*, trad. de M. Guigniaut, III, II, t. I, p. 328 et 712.

⁵ *Zend-Avesta* d'Anquetil Duperron, t. II, p. 357 et 364-365. Comparez t. I, part. II, p. 30.

⁶ *Des mois*, II, VI, p. 16 (Bekker).

⁷ *Discours sur le soleil roi*, p. 148 A (Spanheim).

l'interprète¹ en ce sens qu'au-dessus de notre soleil, de la lune, des planètes et des étoiles fixes, il y a un autre soleil supérieur, le soleil du *ciel éthéré*, qui n'a au-dessus de lui que le *ciel empyrée*². C'est là, dit l'empereur philosophe³, un dogme révélé par les dieux, tandis que les opinions des astronomes sur les sphères célestes ne sont que des hypothèses, qui ne tirent leur vraisemblance que de leur accord avec les phénomènes.

Le philosophe Proclus disait qu'il aurait voulu pouvoir détruire tous les autres livres, pour ne garder que les *Oracles magiques et chaldaïques* avec le *Timée* de Platon⁴. Il mettait dans son estime les mages de la Perse au même niveau que les Chaldéens de l'Assyrie et que les prêtres de l'Égypte⁵. S'il avait trouvé chez les Perses ou chez les Chaldéens la notion de la précession des équinoxes, il l'aurait admise, lors même qu'elle aurait été niée par Hipparque et par Ptolémée. Mais, comme nous l'avons vu⁶, il la rejette, malgré les observations grecques, parce que les observations, bien plus antiques des Égyptiens et des Chaldéens, et surtout leur science astronomique révélée par les dieux, la condamnent.

En effet, Diodore de Sicile⁷ dit que, suivant les Chaldéens, les planètes ont un mouvement propre, tandis que les fixes n'ont qu'un seul mouvement toujours le même, c'est-à-dire le mouvement diurne autour de la terre, d'orient en occident.

Ainsi les Grecs et les Romains connaissaient les doctrines

¹ P. 130 et suiv. (Spanheim).

² Voyez Thilo, *De caelo empyreo*, part. III (Halle, 1840, in-4°).

³ *Discours sur le soleil roi*, p. 148 A (Spanheim).

⁴ Voyez Marinus, *Vie de Proclus*, ch. xxxviii (Boissonade).

⁵ *Sur le Timée*, p. 31 C, 64 BC et 277 DF (Bâle), p. 71, 149, 671-672 (Schneider). Comparez p. 264 D, 273 BC et 285 F-286 A (Bâle), p. 639, 661 et 691-692 (Schneider).

⁶ Chap. II, § 2.

⁷ II, 31.

astronomiques des Chaldéens et des Perses. Ils savaient que la notion de la précession des équinoxes était étrangère à ces doctrines. On invoquait contre cette notion l'autorité scientifique et religieuse des Chaldéens et des mages. Des philosophes grecs, comme Proclus et l'empereur Julien, dans leur respect fanatique pour cette autorité sacrée à leurs yeux, lui sacrifiaient volontiers les découvertes de la science grecque.

§ 2.

Cependant, au ix^e siècle de notre ère, Albategni attribue aux Chaldéens, de même qu'aux Égyptiens, une année de 365 jours, 6 heures et 11 minutes, en ajoutant que, suivant Ptolémée, c'était une année sidérale distincte de l'année tropique. Nous avons montré¹ par quelle série d'erreurs et de malentendus Albategni avait tiré cette assertion d'un texte grec qui n'est pas de Ptolémée, et qui ne concerne ni les Égyptiens, ni les Chaldéens, mais quelques astrologues grecs. Nous n'avons donc besoin de rien ajouter ici contre l'opinion de Fréret², de Bailly³, de Fourier⁴ et de M. Lepsius⁵, qui, sur cette seule autorité, affirment que les Chaldéens avaient évalué l'année sidérale à 365 jours, 6 heures et 11 minutes, avec une erreur qui ne dépasse pas deux minutes. Nous répéterons seulement que ces savants ont doublement tort d'en conclure que les Chaldéens, connaissant presque exactement la valeur de la précession annuelle en temps, devaient avoir une année tropique presque exacte de 365 jours, 50 minutes et 48 secondes

¹ Chap. II, § 3, p. 369-373.

² *Acad. des inscr.* t. XVI, Mém. p. 214-215.

³ *Astr. anc.* V, xv, p. 149, et *Ecl.* IV, XLIV, p. 392; *Astr. ind. et orient.* p. 219 et 271.

⁴ *Rech. sur les sciences et le gouv. de l'Égypte*, Intr. (*Descr. de l'Ég. Antiq. Mém.* t. I, p. 818-819, in-fol.).

⁵ *Chron. der Æg.* t. I, p. 297.

environ. Ces savants oublient¹ qu'une évaluation très-approchée de l'année sidérale peut résulter de la combinaison d'une année tropique beaucoup trop forte avec une précession annuelle beaucoup trop faible ; et nous avons vu que tel était précisément le cas de ces astrologues grecs dont Théon d'Alexandrie a parlé, et au lieu desquels Albategni a nommé par erreur les Chaldéens et les Égyptiens. C'est donc là une question jugée. Mais nous avons à examiner d'autres documents d'où l'on a voulu conclure aussi que les Perses connaissaient la précession des équinoxes.

Celse² dit que, dans les mystères mithriaques des Perses, on trouve une représentation de deux révolutions célestes, dont l'une est celle des étoiles fixes et l'autre celle des planètes. Bailly³ veut que cette révolution des fixes soit la précession des équinoxes. Mais le sens évident de ce passage est que les Perses, de même que les Chaldéens, les Égyptiens, les Grecs et les Romains, n'admettant pas la rotation quotidienne de la terre sur son axe, croyaient à la réalité de la révolution quotidienne apparente de la sphère des étoiles fixes autour de la terre, d'orient en occident, et à un mouvement obliquement contraire, par lequel le soleil, la lune et les planètes, emportés par le mouvement diurne de la sphère des fixes, se déplaçaient d'occident en orient dans cette sphère. Ce qu'il y avait de particulier aux Perses, c'étaient, d'une part l'ordre étrange qu'ils assignaient aux corps célestes à partir de la Terre, d'autre part les voyages qu'ils attribuaient aux âmes à travers les sphères célestes, comme Celse l'indique.

¹ Voyez M. Letronne, *Nouv. rech. sur le calendrier des anc. Égyptiens*, Mém. II, § 4, n° 2, p. 103-111.

² Dans Origène, *Contre Celse*, VI, xxii.
³ *Astr. anc.* V, 15, p. 149, et *Ecl.* IV, XLIV, p. 392-393.

Dans un passage du *Boundéesch*¹, il est question d'une période astrologique de 12,000 ans, qui embrasserait l'existence totale du monde, et dans laquelle chaque millier d'années serait sous la présidence d'un des douze signes du zodiaque. S'il fallait en croire Suidas², cette croyance orientale se serait retrouvée chez les Étrusques. Bailly³, Daunou⁴ et Seyffarth⁵ croient y reconnaître une révolution entière de la précession des équinoxes, que les Perses et les Étrusques auraient évaluée à 3° par siècle. Cette opinion ferait peu d'honneur à ces deux peuples; car il y aurait plus d'erreur à faire la précession de 3° par siècle qu'à la faire nulle. Mais, d'après le langage de tous les astrologues anciens, les douze signes du zodiaque sont les dodécatémeries d'un zodiaque *fixe*, et non d'un zodiaque *mobile* par rapport aux points équinoxiaux et solsticiaux. La précession des équinoxes, niée ou négligée par les astrologues, n'entrait pas dans le calcul de la *grande année cosmique*: cette *grande année* était marquée par le retour de toutes les planètes en conjonction dans le signe du Cancer, où, disait-on, elles s'étaient trouvées à l'origine du monde et qui avait présidé à cette origine⁶. Peut-être chacun des douze milliers d'années, suivant le *Boundéesch*, devait voir les sept planètes en conjonction dans un des douze signes, sous la présidence duquel ce douzième de la vie du monde était placé. Ainsi la précession des équinoxes serait étrangère à cette superstition, comme elle

¹ *Zend-Avesta* d'Anquetil Duperron, t. II, p. 420. Comparez un passage du *Modjmel el Tavarick*, *ibidem*, p. 352, note.

² Au mot *Τυρόπηλια*. Comparez Creuzer, *Rel. de l'antiq.* trad. de M. Guigniaut, t. II, p. 405-408.

³ *Astr. anc.* Ecl. IV, XLIV, p. 392-393.

⁴ *Cours d'études hist.* t. III, p. 251.

⁵ *Berichtigungen*, etc. p. 129. Il fait dire au *Boundéesch* ce qu'il ne dit pas.

⁶ Voyez Proclus, *Sur le Timée*, p. 270 C.271 B (Bâle), p. 645-647 (Schneider), et J. Philoponus, *De la création du monde*, IV, XIV, p. 555 (Gallandius). Comparez Censorin, *De die nat.* chap. XVIII, et mes *Études sur le Timée*, note xxiv, t. II, p. 78-80.

l'était à l'astrologie en général. Mais, quand bien même la notion de la précession se trouverait dans le *Boundéesch*, et quand bien même elle serait attribuée aux Étrusques par Suidas, il ne serait pas prouvé pour cela que cette notion eût appartenu aux Perses ou aux Étrusques. Car, pour ces derniers, Suidas tout seul est une autorité trop peu sûre¹, et le *Boundéesch* contient d'une part des emprunts faits aux Grecs, aux Indiens et aux Arabes², d'autre part des doctrines des Parses, très-différentes de celles des anciens Perses. La période de 12,000 ans n'est pas grecque, mais elle n'appartient pas non plus à l'antique magisme, ni aux sectateurs fidèles de Zoroastre : elle appartient à une secte plus récente, à celle des Zervanites³.

§ 3.

Avant d'arriver aux monuments mithriaques, il est nécessaire de nous occuper du zodiaque des Perses et des Chaldéens ; car les monuments mithriaques sur lesquels on a cru découvrir des indications relatives à la précession des équinoxes sont d'une époque où les doctrines des mages de la Perse et des Chaldéens s'étaient fondues ensemble et avec certaines doctrines des platoniciens grecs et romains. Avant d'interpréter ces monuments au point de vue astronomique, il faut donc tâcher d'y distinguer ce qui est perse ou chaldéen de ce qui est grec ou romain. Pour faire cette distinction, il y a une question préliminaire à résoudre : les Perses ou les Chaldéens

¹ Plutarque (*Sylla*, chap. vii) suppose, au contraire, que les Étrusques ne comptaient que huit âges, sans aucun rapport avec le zodiaque.

² Voyez M. Reinaud, *Mém. sur l'Inde*, p. 308-310, 315, 317, 319 et 327 ; M. Lan-

glès, *Notices et extraits des mss.* t. VII, p. 232-236, et M. Sédillot, *Hist. des Arabes*, p. 214-215, 230, 351, 357 et 359.

³ Voyez M. Spiegel, *Avesta*, t. II, p. 220-222.

avaient-ils, avant les Grecs, un zodiaque pareil au zodiaque grec?

D'abord, en ce qui concerne les Perses, il n'y a aucun motif de le croire. On ne trouve aucune trace de ce zodiaque dans les livres zends¹. Scaliger² a tiré d'un livre manuscrit d'Aben-Esra, intitulé *Le Commencement de la sagesse*, une sphère perse, dans laquelle, suivant sa remarque, les figures diffèrent entièrement de celles des constellations grecques, sauf l'homonymie fortuite d'un petit nombre de constellations situées en des régions différentes du ciel, et il est impossible d'y trouver rien qui ressemble à la série des douze signes du zodiaque grec. On trouve dans le *Boundéesch*³ deux divisions du ciel étoilé, l'une en vingt-huit parties, qui sont les vingt-huit *mansions* du zodiaque lunaire, l'autre en douze parties, qui sont les douze *signes* du zodiaque solaire. Le *Boundéesch* leur donne douze noms qui sont la traduction des douze noms grecs, y compris celui du signe de la *Balance*, substitué aux *Serres du Scorpion* par les Grecs alexandrins. C'est là un emprunt fait aux Grecs dans cet ouvrage rédigé après l'établissement de l'islamisme. Les autres noms d'étoiles et de constellations qu'on trouve dans le *Boundéesch*⁴ n'ont aucun rapport avec les noms grecs, et il en est de même des étoiles nombreuses nommées dans les livres zends⁵.

Quant aux Chaldéens, il est certain⁶ qu'ils ont eu de bonne heure la notion du zodiaque, c'est-à-dire d'une zone céleste,

¹ V. Spiegel, *Avesta*, t. I, p. 272-276.

² Excursus I sur le livre V de Manilius (*Poet. lat. min.* t. VI, p. 612-632, Lemaire).

³ *Zend-Avesta*, traduct. d'Anquetil Duperron, t. II, p. 349, 357, 359 et 402-403.

⁴ *Zend-Avesta*, trad. d'Anquetil Duperron, t. II, p. 349, 350-356 et 370.

⁵ Voyez Spiegel, *Avesta*, t. I, Exc. I,

p. 272-276. Comparez *Vendidad*, IX, 126, t. I, p. 251; *Yagna*, I, 35, III, 49, XVII, 24, XXVII, 5, t. II, p. 40, 52, 91, 112; *Khorda-Avesta*, VII, 2, XXIV, XXVIII, 25-32, XXIX, 43-44, XXXIV, 5-7, XXXVI, XLIV, 13, t. III, p. 9, 63-74, 110, 119, 121, 170, 171, 185 et 200 (Spiegel).

⁶ Voyez Diodore de Sic. II, xxx.

qui, coupée dans sa largeur en deux parties égales par l'écliptique, route annuelle du soleil, contenait les routes de la lune et des cinq planètes, et qu'ils divisaient cette zone, dans sa longueur, en douze parties égales, fixes par rapport aux points équinoxiaux et solsticiaux. Il est probable que les Grecs leur ont emprunté cette notion du zodiaque et de sa division duodécimale, conséquence naturelle de la division de l'année solaire chaldéenne en douze mois, et fondement de la division chaldéenne du nyctthémère en douze heures équinoxiales doubles¹. Mais ensuite les Égyptiens, les Chaldéens, les Indiens, et plus tard les Arabes et les Persans, ont emprunté aux Grecs les noms et les figures des douze constellations inégales et des douze signes égaux du zodiaque². Quand l'opinion que nous venons de résumer a été exprimée par M. Letronne, elle a semblé d'abord un paradoxe; mais, depuis ce temps, elle a été acceptée par la plupart des juges les plus compétents³. Nous allons montrer, en peu de mots, qu'elle repose sur une interprétation exacte des faits et des témoignages de l'antiquité.

Commençons par les faits. Si, comme le veulent Ideler⁴, M. Lassen⁵ et M. Lepsius⁶, les Chaldéens avaient transmis

¹ Voyez Hérodote, II, cix, et le papyrus astronomique du Louvre, col. 16, p. 66-67. (*Notices et extraits des mss.* t. XVIII, part. II.) Comparez M. Letronne, *Journal des Savants*, oct. 1839, p. 585-587.

² Voyez M. Letronne, *Sur l'origine du zod. gr. Journal des Savants*, août et sept. 1839, p. 480-493 et 527-539.

³ Voyez M. Letronne, *Sur l'origine du zod. gr. etc.* (Paris, 1840, in-4°, et *Journal des Savants*, 1839-1840); M. Carteron, *Analyse des recherches de M. Letronne sur les représentations zodiacales*, p. 119 (1843,

Précession des équinoxes.

in-8°); Holtzmann, *Ueber den griechischen Ursprung des indischen Thierkreises* (Karlsruhe, 1841, in-8°); M. Reinaud, *Géographie d'Aboulféda*, t. I, Intr. p. clxxxix et suiv.; Al. de Humboldt, *Cosmos*, trad. fr. t. III, p. 133-134 et 324-327; Albrecht Weber, *Akad. Vorles. über die indische Literaturgeschichte*, p. 207 et 227-228.

⁴ *Ueber den Ursprung des Thierkreises* (1838, *Acad. des sciences de Berlin*).

⁵ *Indische Alterthamkunde*, t. II, pages 1122-1129.

⁶ *Chron. der Æg.* t. I, p. 122-125.

aux Grecs les noms et les figures des douze signes, nous devrions trouver en Grèce un zodiaque complet, avec ses douze figures, dès sa première apparition. Au contraire, M. Letronne a prouvé que les douze constellations zodiacales avec leurs noms et leurs figures se sont produites en Grèce les unes après les autres, sans aucune indication d'une origine chaldéenne et avec l'indication des inventeurs grecs de plusieurs d'entre elles, et notamment de quelques-unes peu avant l'époque d'Alexandre. Quand il y eut onze *figures d'êtres vivants* (ζώδια) dans la zone nommée plus tard *zodiaque*, on divisa l'une de ces onze figures, le Scorpion, en deux parties, afin d'avoir douze signes (σηματα), qui, malgré leur inégalité, étaient mis en rapport avec les dodécatémoies égales, et la douzième figure, la *Balance*, ne prit la place des *Serres du Scorpion* que longtemps après la fondation d'Alexandrie. Le zodiaque figuré, avec le signe de la Balance, se trouve en Égypte et dans tout l'Orient, mais seulement à des époques très-postérieures aux conquêtes d'Alexandre.

Il est vrai que, sur deux monuments assyriens, savoir : sur un fragment de sculpture trouvé dans le Tigre, à Akerkuf, par M. Lottin de Laval, et sur une pierre conique trouvée à Tak-Kesra par Michaux, on remarque, au milieu de figures étrangères au zodiaque grec, deux ou trois figures qui ont quelque analogie lointaine avec des figures de ce zodiaque¹. Mais cette analogie ne suffit pas pour prouver un emprunt de la part des Grecs. D'ailleurs, quand bien même cet emprunt serait réel pour ces deux ou trois figures, ce pourrait n'être là qu'un cas particulier de l'influence de l'art assyrien sur l'art grec, et ce fait, étranger à l'histoire de l'astronomie, ne prouverait rien contre l'originalité du zodiaque grec considéré dans son en-

¹ Voyez M. Guigniaut, art. *Chaldée*, dans l'*Encyclopédie moderne*.

semble. Car, sur ces monuments assyriens, rien n'indique que ces figures soient zodiacales. L'absence des autres figures zodiacales et la présence de figures étrangères au zodiaque indiquent même le contraire. Il y aurait donc là tout au plus, de la part des Grecs, une imitation de forme avec changement de destination. Mais, je le répète, cette imitation même est très-contestable. Ce qu'il faut reconnaître, et ce qui justifie entièrement les prévisions de M. Letronne, c'est que l'existence de la série des douze figures du zodiaque grec n'a été constatée, jusqu'à ce jour, ni chez les Égyptiens, ni chez les Chaldéens, ni chez aucun autre peuple, pour une époque aussi ancienne que chez les Grecs. C'est chez les Grecs aussi que l'on voit la série de ces douze figures se former peu à peu en s'appliquant à des constellations zodiacales. C'est donc aux Grecs qu'il faut en attribuer l'origine.

Des textes anciens viennent confirmer cette conclusion. Citons d'abord un texte de Diodore de Sicile, qui a pourtant été invoqué contre l'opinion de M. Letronne¹, mais qui en doit être un des appuis. Dans un passage où il met en œuvre d'antiques documents fournis par les Grecs après la conquête de la Babylonie, Diodore² dit que les Chaldéens ont douze grands dieux, à chacun desquels ils attribuent un mois et τῶν λεγομένων ζωδίων ἓν, c'est-à-dire *une des choses nommées ζώδια*. Ces divisions célestes étaient nommées ainsi *par les Grecs*. Portaient-elles, chez les Chaldéens, avant l'influence grecque, un nom de même signification? Non; car alors le mot λεγομένων serait inutile, à moins qu'il ne fût accompagné des mots καὶ παρ' αὐτοῖς. Les expressions de Diodore, telles qu'elles sont, signifient donc *l'une de ces douze divisions que nous nommons*

¹ Voyez M. Lassen, *Indische Alterthumskunde*, t. II, p. 1122-1226, et M. Guigniaut art. *Chaldée* (*Encycl. mod.*). — ² II, 30.

ζώδια. Diodore ajoute le mot *λεγομένων*, pour excuser l'impropriété de l'expression grecque ζώδια, appliquée aux dodécatémoires chaldéennes, qui, personnifiées par les douze grands dieux des Chaldéens, devaient être désignées par les noms de ces dieux et probablement par leurs figures. Ainsi, bien loin de signifier que les Chaldéens avaient les douze ζώδια des Grecs avec leurs figures et leurs noms, ce texte de Diodore indique précisément le contraire. Ce témoignage, ainsi expliqué, est confirmé par un texte hébraïque¹ sur le culte rendu par les Chaldéens aux *mazzaloth*, divinités zodiacales. Platon² pensait peut-être à ces dodécatémoires des Chaldéens, lorsqu'il voulait qu'à l'imitation du ciel le territoire de sa république idéale fût un cercle divisé en douze secteurs égaux, appartenant chacun à une tribu et *consacrés chacun à une divinité*.

Plusieurs auteurs attestent que les Chaldéens distinguaient spécialement trente-six étoiles zodiacales, éloignées l'une de l'autre environ du tiers d'une dodécatémoire, arc parcouru par le soleil en dix jours environ³. C'étaient donc les étoiles déterminatrices de trente-six décans analogues à ceux des Égyptiens⁴. En outre, les Chaldéens distinguaient hors du zodiaque douze étoiles au nord et douze au midi⁵. C'étaient sans doute des étoiles dont chacune, dans la Babylonie, se levait en même temps qu'une dodécatémoire zodiacale, et elles avaient sans doute, pour marquer les heures nocturnes, le même usage que les vingt-quatre groupes d'étoiles dont, chez les Égypt-

¹ IV, *Rois* (II *Samuel*), xxiii, 5.

² *Lois*, V, p. 745 B-E; VI, p. 760 B-D et p. 771 B-C.

³ M. Letronne prouve que le nombre 30, donné par Diodore (II, xxx-xxxI), est faux. Le vrai nombre, 36, est donné par Julien, *Discours sur le soleil roi*, p. 276

(Pétou), par Plutarque, *Is. et Os.* c. LXXV, et par le faux Hermès, *Asclepius*, p. 302 (Apulée, t. II, éd. Deux-Ponts, 1788, in-8). Tous les dix jours environ arrivait le coucher héliaque d'une de ces étoiles.

⁴ Voyez ci-dessus, chap. II, § 1.

⁵ Voyez Diodore de Sicile, II, 30 et 31.

tiens, treize étaient assignées, de quinze jours en quinze jours, aux heures de la nuit¹. Tout cela offre beaucoup plus de rapports avec l'Égypte qu'avec la Grèce. Souvenons-nous que, du xvii^e au xii^e siècle avant notre ère, l'Égypte et la Babylonie ont été en relations intimes par la domination des Égyptiens aux bords de l'Euphrate.

Dira-t-on qu'outre les dodécatémeries égales attribuées à leurs douze grands dieux, les Chaldéens avaient douze constellations zodiacales identiques à celles des Grecs et représentées par les mêmes figures? Cette supposition a contre elle le fait de l'invention successive des figures et des noms de ces constellations en Grèce, et voici des documents dignes de foi qui la condamnent.

Pour prouver que c'est arbitrairement qu'on applique aux constellations les noms de certains êtres animés, Achillès Tatus² dit que, ni dans la sphère égyptienne, ni dans la sphère chaldéenne, ces figures et ces noms ne sont les mêmes que dans la sphère grecque. Quoi qu'en ait pu dire M. Lepsius³, ce témoignage s'applique à toutes les constellations, et non pas seulement à la Grande Ourse, à la Petite Ourse, au Dragon et à Céphée, qu'Achillès Tatus cite comme exemples à l'appui de son assertion générale. Il n'aurait pas pu manquer d'excepter expressément les douze constellations zodiacales, si elles avaient eu les mêmes figures chez les Chaldéens que chez les Grecs. Il est vrai qu'Achillès Tatus ne dit pas expressément que la différence qui existe pour les noms et les figures entre les constellations grecques, égyptiennes et chaldéennes, existe également pour le groupement des étoiles en constellations chez les Chaldéens et chez les Grecs. Mais, quand bien

¹ Voyez ci-dessus, chap. 11, § 1.

164 (*Uranol.* de Pétau, 1630, in-fol.).

² *Introd. aux Phénom.* ch. xxix, p. 163-

³ *Chron. der Æg.* t. I, p. 125.

même ce dernier point resterait douteux, le premier point, qui est bien constant, suffirait pour réfuter l'origine prétendue chaldéenne du zodiaque figuré des Grecs. D'ailleurs, sur le dernier point même, le témoignage d'Achillès Tatiüs est complété par d'autres témoignages que nous allons citer.

Dans un passage du XIII^e livre de la *Métaphysique*¹, Aristote combat ceux qui considèrent les nombres comme causes de la constitution des objets où ils se rencontrent, par exemple, le nombre *sept* comme cause de la réunion des sept chefs Argiens devant Thèbes ou bien des sept étoiles de la Pléiade, et le nombre *douze* comme cause de la réunion des douze étoiles de la Grande Ourse. Nous comptons, dit Aristote, sept étoiles dans la Pléiade et douze dans la Grande Ourse; mais *d'autres en comptent davantage.*

Alexandre d'Aphrodisias, dans son commentaire sur ce passage², dit que les *Chaldéens ajoutaient d'autres étoiles à ces deux groupes*, et il déclare que, si les nombres causaient le groupement des étoiles, *tous les peuples les grouperaient comme les Grecs, et l'on ne verrait pas les Grecs établir d'une manière la position des constellations, et les Chaldéens ou Babyloniens l'établir d'une manière différente.* Ainsi, entre les Grecs et les Chaldéens, le commentateur constate la discordance pour le groupement des étoiles en constellations. Admettons que, pour la Grande Ourse, il puisse s'agir seulement d'une différence peu importante de délimitation. Mais, les sept étoiles de la Pléiade étant un petit groupe bien nettement défini, dire que les Chaldéens donnaient à ce groupe un plus grand nombre d'étoiles et une autre étendue que les Grecs, c'est dire qu'ils marquaient dans leur sphère une constellation qui n'était ni

¹ N. 6, p. 1093 a, l. 13-19 (Berlin, 1831, in-4°).

² P. 811, l. 22-27, éd. Bonitz (Berlin, 1847, in-8°).

le Taureau, ni la Pléiade des Grecs, mais dont la Pléiade faisait partie avec d'autres étoiles. Cet exemple nous montre comment le savant commentateur d'Aristote comprenait la différence des deux sphères.

Écoutez maintenant Syrianus, dont le témoignage est aussi d'une haute importance; car, maître de Proclus, il avait composé des livres sur les *Oracles Chaldaïques*¹, et il avait étudié avec son disciple toutes les doctrines attribuées aux Chaldéens². Dans son commentaire sur le même passage d'Aristote³, il dit que le groupement des étoiles en constellations est arbitraire, et qu'ainsi les étoiles fixes sont groupées *autrement* (*ἄλλως*) chez les Égyptiens, *autrement* (*ἑτέρως*) chez les Chaldéens et chez les Grecs. S'il y avait *ἑτέρως* dans les deux endroits, la phrase pourrait être entendue comme indiquant seulement *deux* manières de grouper les étoiles, la manière des Égyptiens et la manière des Chaldéens et des Grecs. Mais il y a ici une nuance que la traduction littérale en français ne peut pas rendre : la phrase grecque, telle qu'elle est, me paraît signifier qu'il y a deux manières différentes (*ἑτέρως*), l'une pour les Chaldéens, l'autre pour les Grecs, et une troisième (*ἄλλως*) pour les Égyptiens⁴. D'ailleurs, Syrianus avait sous les yeux le commentaire d'Alexandre d'Aphrodisias, qu'il cite quelques lignes plus loin⁵, et il

¹ Voyez Suidas au mot Συριανός.

² Voy. Marinus, *Vie de Proclus*, c. xxvi.

³ In lib. xiii *Metaph.* Aristot. tr. lat. de Bagolino, fol. 120 b (Venise, 1548, in-4°). Voici le texte inédit de ce passage d'après les mss. de Paris 1894, 1897 et 1926 (ancien fonds) et 161 (fonds Coislin) : Καὶ τῷ ὄντι γελοῖον ἢ τῶν Ἀργείων στρατηγῶν τὸν ἀριθμὸν τοῦτον αἰτιασθαι ἢ τῆς Πλειάδος. Οὐδὲ γὰρ περὶ αὐτῆς θαρρόυντά

ἔστιν εἰπεῖν ὅτι οὕτω συντέτακται δημιουργικῶς, ἀλλὰ μᾶλλον ὅτι πᾶς ὁ καταστέρηστος πολλῆς μετέχει θέσεως· διὸ καὶ παρ' Αἰγυπτίοις ἄλλως, παρὰ δὲ Χαλδαίοις καὶ Ἕλλησι ἐτέρως εἰσι συντεταγμένοι οἱ ἀπλανεῖς.

⁴ Sur la différence complète de l'antique sphère égyptienne et de la sphère grecque, voyez ci-dessus chap. II, § 1.

⁵ F 123 a, tr. lat. de Bagolino.

y voyait que le groupement des étoiles en constellations n'était pas le même chez les Chaldéens que chez les Grecs. Il ajoutait que ce groupement n'était pas le même chez les Égyptiens que chez les Grecs ou chez les Chaldéens.

La remarque d'Achillès Tatiüs et celles d'Alexandre d'Aphrodisias et de Syrianus s'expliquent et se complètent mutuellement. Achillès Tatiüs nous dit très-clairement que ni les constellations des Chaldéens ni celles des Égyptiens ne portaient ni les mêmes noms ni les mêmes figures que les constellations des Grecs. Alexandre d'Aphrodisias et Syrianus ajoutent que la différence des constellations grecques, chaldéennes et égyptiennes, concernait non-seulement les noms et les figures, mais la distribution même des étoiles en constellations, de sorte que les étoiles qui appartenaient à une même constellation suivant un de ces peuples appartenaient à deux ou plusieurs constellations différentes suivant les deux autres.

Du reste, je le répète, pour la question que nous allons traiter, il suffit de savoir que les figures zodiacales n'étaient pas les mêmes chez les Chaldéens que chez les Grecs.

§ 4.

Maintenant que nous savons à quoi nous en tenir sur l'antiquité prétendue du zodiaque grec chez les Perses et chez les Chaldéens, nous pouvons aborder l'étude des monuments mithriaques romains sur lesquels on a cru reconnaître la reproduction d'une indication antique de la précession des équinoxes, exprimée à l'aide des signes de ce zodiaque. On y voit une scène dont l'objet principal est le dieu Mithras immolant un taureau. De plus, dans les représentations les plus complètes, le taureau est assailli par un chien, par un ou plusieurs

serpents et par un ou plusieurs scorpions¹. Sur un monument, on voit de plus une fourmi². Sur un autre, le chien semble défendre le taureau contre Mithras³. Sur plusieurs monuments⁴, des épis sortent de la queue du taureau, près de laquelle un génie porte un flambeau renversé, tandis que, près de la tête du taureau, un génie tient un flambeau droit; ou bien ces deux génies sont placés l'un au-dessus de l'autre, en dehors du cadre, et sont remplacés, dans le cadre, l'un, du côté de la queue, par un arbre chargé de fruits, près duquel on voit un scorpion et un flambeau renversé, l'autre, du côté de la tête, par un arbre couvert de feuilles, portant un flambeau droit et une tête de taureau. Près du taureau, l'on voit un petit lion accroupi, ou assis sur ses pattes de derrière et le reste du corps vertical, ou bien la tête en bas au-dessus d'un vase. Sur deux de ces monuments⁵, on voit dans le lointain Mithras à cheval sur le taureau vivant. Porphyre⁶ dit que la place propre de Mithras est aux équinoxes, et que cette position sur l'équateur, entre les deux hémisphères, lui est commune avec le taureau de Vénus, qui lui sert de monture, et qui est, comme lui, le maître de la génération.

Dupuis⁷, M. Félix Lajard⁸ et d'autres savants⁹, n'hésitent

¹ Voyez Creuzer, *Religions de l'antiquité*, trad. de M. Guigniaut, II, 4, t. I, p. 354 et 355; la note IX de M. Guigniaut, t. I, p. 738-748, et les planches XXVI, XXVII, XXVIII, XXVII bis, XXVIII bis; Hammer, *Mithriaca* (Caen et Paris, 1833), et M. Lajard, *Mém. sur deux bas-reliefs mithriaques qui ont été découverts en Transylvanie* (*Acad. des inscr. nouvelle série*, t. XIV, part. II, p. 54-185).

² Voyez Creuzer, trad. fr. t. I, p. 355 et 358.

³ Voy. M. Guigniaut, note IX, t. I, p. 747.

Précession des équinoxes.

⁴ Voyez les planches I et V du Mém. de M. Lajard.

⁵ Planche I de M. Lajard.

⁶ *Antre des nymphes*, chap. XXIV, p. 22-23 (Van Goens).

⁷ *Origine de tous les cultes*, t. III, p. 43-44.

⁸ Mémoire cité, p. 70, 73-74, 76-78, 112-122, 132, 176-177.

⁹ Voyez Creuzer, *Rel. de l'ant.* trad. fr. t. I, p. 357, et M. Biot, *Rech. sur l'année vague des Ég.* (*Acad. des sciences*, t. XIII, p. 665).

pas à reconnaître, dans le taureau, le scorpion et le lion de ces représentations mithriaques, des constellations zodiacales, considérées les deux premières comme équinoxiales et la troisième comme solsticielle, et à conclure que l'idée de cette scène remonte à une époque comprise entre 4500 et 2500, ou bien entre 4420 et 2666 ans avant notre ère, époque où l'équinoxe de printemps, l'équinoxe d'automne et le solstice d'été se trouvaient dans le Taureau, le Scorpion et le Lion, considérés soit comme constellations, soit comme dodécatémoies égales du zodiaque mobile.

Outre les figures dont nous venons de parler, certains monuments mithriaques en présentent plusieurs autres, dont la signification non zodiacale est expliquée par M. Lajard. Sur deux monuments dont il s'est plus spécialement occupé¹, outre le tableau principal, une bande supérieure et une bande inférieure présentent deux autres scènes relatives aux destinées des âmes et au règne de Mithras dans le ciel et dans les enfers. Mais, au milieu de la bande supérieure se trouve une petite maison, dont la porte ouverte laisse voir un animal à tête de bouc; en côté de la maison est un homme à genoux, et derrière lui un archer prêt à lancer une flèche. Sur un autre monument mithriaque², on voit Mithras immolant le taureau, à l'entrée d'une grotte, dont le cintre porte, de gauche à droite, les six signes du zodiaque à partir du Bélier, et, de droite à gauche, les six autres signes à partir de la Balance, qui se trouve au-dessus de la tête de Mithras. Au haut du cintre, au-dessus du Capricorne, on voit une montagne, au pied de laquelle on retrouve l'homme à genoux et l'archer des deux autres monuments. Or Porphyre³, interprète des doctrines

¹ Pl. VII de M. Lajard.

² Voy. M. Lajard, p. 116-119.

³ *Antre des nymphes*, chap. XX-XXIII, p. 19-21. Comparez Macrobe, *In. Somn. Scip.* 1, 12.

mithriaques¹, dit qu'au point le plus boréal du zodiaque est la porte par où les âmes descendent sur la terre, et qu'au point le plus austral est la porte par où elles remontent au ciel. M. Lajard² dit, avec raison, que ces trois monuments mithriaques romains attribuent au Capricorne la porte pour l'ascension des âmes, et mettent ainsi l'équinoxe de printemps dans le Bélier, le solstice d'été dans le Lion, et l'équinoxe d'automne dans la Balance. Ce savant³ prétend voir là les traces d'une réforme astronomique, opérée après qu'on eut reconnu que, par la précession des équinoxes, le solstice d'hiver avait passé du Verseau dans le Capricorne, où il s'est trouvé de l'an 2266 à l'an 103 avant notre ère.

Toute cette interprétation astronomique des monuments mithriaques, considérés comme impliquant la notion de la précession des équinoxes, repose sur les hypothèses suivantes: 1° pour les Perses adorateurs de Mithras, le taureau immolé par ce dieu serait la constellation grecque du Taureau, le scorpion qui le mord serait la constellation grecque du Scorpion, et le lion qu'on voit près du taureau sur quelques monuments mithriaques serait la constellation grecque du Lion; 2° le Capricorne et les autres figures du zodiaque grec qu'on voit en dehors de la scène principale sur ces monuments mithriaques romains viendraient des anciens Perses. Supprimez ces deux hypothèses: la commémoration prétendue d'époques marquées par les effets de la précession des équinoxes, c'est-à-dire toute la théorie astronomique de Dupuis, de M. Lajard et d'autres savants, sur le taureau équinoxial et le lion solsticial des monuments mithriaques, disparaît avec elles. Examinons donc si ces deux hypothèses sont vraies, et, pour le savoir, consultons

¹ Voyez Porphyre, *Antre des nymphes*, chap. vi, p. 7, et chap. xxiv, p. 22-23.

² P. 99-100, et 116-119.

³ P. 113, 122, 132, 176-177.

d'abord les livres zends et le *Boundéesch*, puis les auteurs grecs sur les doctrines des Perses, et enfin les monuments mithriaques eux-mêmes.

Dans les livres zends, comme dans le *Boundéesch*, le taureau primitif¹, mâle et femelle², et l'homme primitif et unique, sorti du taureau mourant, sous le nom de *Gaiomaratan* (*Kaiomorts*), c'est-à-dire *taureau-homme*³, ont été créés par le principe du bien *Ahura-Mazda* (*Oromazde*); le corps du taureau a péri; mais son âme (*Goschoroun*), ayant survécu, est montée dans le ciel, d'où elle descend pour protéger les créatures⁴. De sa queue sont sorties vingt-cinq espèces de plantes à grains⁵, et sa semence, transportée dans la lune, est le principe de la vie des plantes et des animaux utiles⁶, parmi lesquels le chien⁷ tient un des premiers rangs. Le dieu *Mithras*, chef des *Yazatas* (*Izeds*), *Mithras*, dieu aux 10,000 yeux, personnification de la lumière solaire, est le protecteur des créatures d'*Ahura-Mazda* (*Oromazde*); il est la terreur du génie du mal *Agramai-*

¹ Voyez dans l'*Avesta*, trad. allem. de M. Spiegel, le *Vendidad*, Fargard XXI, 1, t. I, p. 259-261; *Vispered*, XXIV, 3; *Yaçna*, III, 49, XVII, 23, XIX, 3, 5, 18, XXVIII, 1, XXIX, 1 et 9, LXVII, 63, t. II, p. 31, 91, 94, 95, 96, 113, 115, 117, 200; *Khorda-Avesta*, VII, 1, XVI, 4, n° 6, XXIII, 5-6, XLIV, 14, t. III, p. 9, 26, 62-63, 200; *Boundéesch*, III, IV, X, XIV, XXVII, XXXIV, dans le *Zend-Avesta*, trad. d'Anquetil Duperron, t. II, p. 352-354, 355-356, 363, 371, 403, 420.

² *Avesta*, trad. de M. Spiegel, *Yaçna*, I, 1, n° 6, XIV, 18, t. II, p. 36 et 89; *Khorda-Avesta*, fragment 5, t. III, p. 254 (comparez Introd. p. LV).

³ *Avesta*, tr. de M. Spiegel, *Vispered*, XXIV, 3; *Yaçna*, XIV, 18, XXVI, 14 et 33,

LXVII, 63, t. II, p. 31, 89, 110, 111, 200; *Khorda*, VII, 1, XXIX, 86-87, t. III, p. 9 et 125 (comparez Introd. p. LXV); *Boundéesch*, III, IV, XV, XXIV, XXVIII, XXXI, XXXII, XXXIV, dans le *Zend-Avesta*, trad. d'Anquetil Duperron, t. II, p. 352, 354-355, 356, 376, 381, 397, 407, 412, 416, 420.

⁴ *Boundéesch*, trad. d'Anquetil Duperron, p. 355-356.

⁵ *Boundéesch*, XIV et XXVII, p. 371 et 403.

⁶ *Boundéesch*, X et XIV, p. 365 et 371-376.

⁷ *Avesta*, trad. de Spiegel, *Vendidad*, F. VIII, 41-49, XIII, 106-114, t. I, p. 142-143 et 197; *Boundéesch*, trad. d'Anquetil Duperron, XIV, XIX et XXIV, p. 373, 389 et 398 (comparez p. 375 et 376).

nyus (*Ahrimane*)¹. Ce dernier a créé les animaux malfaisants (*Khrafçtras*)², tels que les serpents³, les scorpions⁴, les fourmis⁵, les lions⁶, etc. *Agramainyus* (*Ahrimane*) lui-même est un serpent⁷. A l'aide de ces animaux malfaisants, il a fait périr le taureau primitif⁸.

Évidemment le taureau des monuments mithriaques est bien le taureau primitif de la tradition sacrée des Perses, tué par le serpent *Agramainyus* (*Ahrimane*) et par les *Khrafçtras* (*Kharfesters*). Mais, suivant cette tradition des Perses, ni Mithras ni le chien n'avaient dû prendre part à ce meurtre. L'immolation du taureau par Mithras vient du mélange de la doctrine des Perses avec la doctrine phrygienne de Bacchus-Sabazius, mélange opéré sous l'influence du mysticisme gréco-romain⁹. Dans l'*Avesta*, il est beaucoup question de Mithras et du taureau primitif, principe de toute vie. Mais, dans l'*Avesta*, il n'y a nulle trace de constellations zodiacales ou de signes zodiacaux figurés par un taureau, un lion et un scorpion. Dans le *Boundéesch*, on trouve, d'une part, le taureau primitif, assailli

¹ *Avesta*, trad. de Spiegel, *Vendidad*, F. xix, 92-93, t. I, p. 249; *Yaçna*, I, 1, n° 9, 1, 2, n° 15, 1, 3, n° 23 et 49, LXV, 6, etc. t. II, p. 36-37, 48, 51, 52, 96, etc.; *Khorda-Avesta*, VII, 2, VIII, 3 et 4, XVI, 1, n° 8, XVIII, 4, XXII, 5, XXVI, 1-145, surtout 7, 13, 54, 69, 95-100, 132-134, t. III, p. 9, 12, 22, 35, 61, 80, 81, 88, 90, 94-95, 100-101, etc. Comparez M. Spiegel, t. I, Exc. 1, p. 274, et t. III, Intr. p. xxiv-xxvi.

² *Avesta*, trad. de Spiegel, *Vendidad*, F. xiv, 9-17, 29, xviii, 5, t. I, p. 203-204, 205, 228 (comparez t. I, p. 293-294); *Boundéesch*, trad. d'Anquetil Duperron, III, VII, XIX, p. 353, 358, 359, 360, 361, 386, 388, 389.

³ *Avesta*, trad. de Spiegel, *Vendidad*, XIV, 9-10 et 29, t. I, p. 203 et 205; *Khorda-Avesta*, XIX, 8, 11, 15, t. III, p. 38-40; *Boundéesch*, trad. d'Anquetil, p. 354.

⁴ *Boundéesch*, p. 354. Comparez *Agathias*, II, 24 (Niebuhr), et Spiegel, *Avesta*, t. I, p. 294.

⁵ *Avesta*, trad. de Spiegel, *Vendidad*, XIV, 14, 15, t. I, p. 204, et *Boundéesch*, trad. d'Anquetil, XIX, p. 383.

⁶ *Boundéesch*, XXIV, p. 398.

⁷ *Avesta*, *Vendidad*, XXI, 5-6, t. I, p. 264, et *Boundéesch*, III, p. 351.

⁸ *Boundéesch*, III, p. 351-354.

⁹ Voyez M. Guigniaut, note 9 sur *Creuzer Rel. de l'ant.* liv. II, t. I p. 738-748.

par le scorpion, les serpents et d'autres kharfesters, mais sans aucun rapport avec les signes du zodiaque; d'autre part, les signes du zodiaque fixe des Grecs, avec le Bélier pour premier signe, comme il l'a toujours été depuis l'invention de ce zodiaque, et comme il l'est encore aujourd'hui dans le système du zodiaque fixe. Quant au Bélier, au Taureau, au Lion, au Scorpion, considérés soit comme signes égaux d'un zodiaque mobile, soit comme constellations zodiacales inégales passant d'un signe à un autre du zodiaque fixe, il n'y en a pas trace dans le *Boundéesch*, livre rédigé pourtant par les Perses à l'époque musulmane, c'est-à-dire à une époque où la notion de la précession des équinoxes, mise au jour par les Grecs, était répandue en Orient. Si cette notion se trouvait dans le *Boundéesch*, cela ne prouverait pas que les anciens Perses l'eussent connue. Comme elle ne s'y trouve pas, du moins dans ce mythe antique de la mort du taureau, cela confirme ce que nous savons d'ailleurs, c'est-à-dire que les anciens Perses l'ont ignorée.

Maintenant consultons les témoignages grecs et romains sur les mystères mithriaques. Nous y trouverons une doctrine très-mélangée, qui est très-loin d'être conforme à celle des Perses. Mais y trouverons-nous la précession des équinoxes? Nous ne devons pas nous y attendre; car nous avons vu¹ qu'en Grèce elle fut toujours rejetée par les partisans des doctrines orientales, et qu'elle le fut par eux, précisément à cause de leur respect pour ces doctrines. En effet nous ne l'y trouverons pas. Porphyre ne fait aucune allusion à une immolation du taureau par Mithras. Il connaît² le taureau de Vénus, monture de Mithras; il connaît le taureau et Mithras comme symboles de la vie universelle et du principe supérieur qui la dirige; mais il

¹ Chap. II, § 2.

² 23, (Van Goens). Comparez chap. XVII,

³ *Antre des nymphes*, chap. XXIV, p. 22-

p. 17, et chap. XX, p. 19.

ne fait pas de ce taureau mithriaque un signe zodiacal. Peut-être Plutarque¹ mêle-t-il à la doctrine des Perses des doctrines étrangères, quand il considère Mithras comme un médiateur entre Oromazde et Ahrimane. Peut-être Porphyre² fait-il un mélange semblable, quand, citant les Égyptiens au lieu des Perses, il place Mithras et le taureau aux équinoxes, sur l'équateur, entre le Midi et le Nord, séjour d'Ahrimane et de ses ministres³, et quand, avec plusieurs platoniciens⁴, il place⁵ à la partie la plus méridionale du zodiaque la porte par laquelle les âmes montent au ciel, et à la partie la plus septentrionale du zodiaque la porte par où elles redescendent sur la terre. Du moins nous ne trouvons rien de pareil ni dans l'*Avesta*, ni dans le *Boundéesch*, ni dans l'*Ardá-Vîrâf-Nâmé*⁶. C'est aux Égyptiens, et non aux Perses, que Porphyre⁷ attribue cette doctrine des deux portes; il ajoute⁸ qu'on nomme *porte du Cancer* la porte boréale pour la descente des âmes, et *porte du Capricorne* la porte australe pour leur ascension; enfin il dit, avec les platoniciens grecs Numenius et Cronius⁹, et avec le platonicien romain Macrobe¹⁰, que la première de ces deux portes se nomme *porte de la Lune*, et la seconde *porte de Saturne*; il en donne pour raison que le Cancer est la *maison* astrologique de la lune, et que le Capricorne est une des deux *maisons* de Saturne.

¹ *Sur Is. et Os.* chap. XLVI.

² *Antre des nymphes*, chap. XXIV, p. 22-23.

³ Voyez l'*Avesta*, trad. de M. Spiegel, *Vendidad*, F. VII, 4, VIII, 44, 46, 48, XIX, t. I, p. 124, 142, 143, 242; *Khorda-Avesta*, XIX, 9, 12, 16, 17, t. III, p. 39, 40.

⁴ Voyez Numenius, Cronius et les théologiens, cités par Porphyre, *Antre des nymphes*, chap. XXI et XXII, p. 20 et 21; et Macrobe, *Somn. Scip.* I, 12.

⁵ *Antre des nymphes*, chap. XXII, p. 21,

et chap. XXIV, p. 22. Comparez chap. XX, p. 19, et chap. XXV, p. 23.

⁶ Trad. angl. de Pope (Londres, 1816, in-8°). Comparez M. Lajard, *Acad. des inscr.* t. XIV, part. II, p. 104, et M. Spiegel, *Avesta*, t. I, p. 21-23.

⁷ *Antre des nymphes*, chap. XXIV, p. 22. Comparez chap. XXIII, p. 21.

⁸ *Ibid.* chap. XXI, XXII, XXIII et XXVIII, p. 20, 21, 22 et 25-26.

⁹ Cités par lui, chap. XXI, p. 20.

¹⁰ *Somn. Scip.* I, 12.

Nous voilà bien loin des doctrines de l'*Avesta*. Cependant, malgré ce mélange d'astrologie grecque, supposons, pour un instant, que le fond de cette doctrine vienne des anciens Perses : nous devons constater que la précession des équinoxes n'y est nullement impliquée. Dans tout ce passage, Porphyre parle au *présent* : il déclare¹ que les deux points solsticiaux *sont* aux commencements des signes du Cancer et du Capricorne; par conséquent, il met, comme il le dit d'ailleurs expressément², les points équinoxiaux aux commencements du Bélier et de la Balance. Il ne peut donc pas mettre en même temps le point équinoxial de printemps dans le signe du Taureau du même zodiaque, ni dans la constellation du Taureau, de laquelle ce point était alors très-éloigné. En effet, il ne dit pas que ce point soit dans le Taureau zodiacal, ni qu'il y ait jamais été. Il dit³ que Mithras, étant, comme le taureau mithriaque, le maître de la génération, a sa place naturelle sur l'équateur, aux deux points équinoxiaux. Dira-t-on qu'il met le taureau, en même temps que Mithras, à ces deux mêmes points? Soit. Mais évidemment ce taureau symbolique, ainsi placé à l'équinoxe d'automne en même temps qu'à l'équinoxe de printemps, ne pourrait être ni la constellation grecque du Taureau, ni le signe zodiacal du Taureau. A l'époque où Porphyre écrivait, c'est-à-dire au iv^e siècle de notre ère, depuis longtemps l'équinoxe de printemps n'était plus ni dans la constellation du Taureau, ni dans celle du Bélier; il était, depuis 400 ans et plus, dans la longue constellation des Poissons, de laquelle il n'est pas encore sorti. Mais les signes zodiacaux dont Porphyre parle sont ceux du zodiaque fixe, dans lequel on nomme invariablement *signe du Bélier* les 30 degrés comptés sur l'écliptique, d'occident en orient, à partir de l'équinoxe vernal. En

¹ Chap. XXI, p. 20. — ² Chap. XXIV, p. 22. — ³ Chap. XXIV, p. 22-23.

effet, Porphyre¹ dit que les *portes du Cancer et du Capricorne* se nomment aussi *portes du Soleil*, parce qu'à partir de la première le soleil descend vers le sud, et qu'à partir de la seconde il remonte vers le nord. Il est donc bien évident que le taureau équinoxial de Porphyre, son taureau mithriaque, n'est ni une constellation ni un signe zodiacal, puisque Porphyre suppose que, de son temps et toujours, la place de ce taureau symbolique est simultanément aux commencements des deux signes du Bélier et de la Balance du zodiaque fixe.

Il faut pourtant avouer que Porphyre² assimile les propriétés du taureau mithriaque à celles du Taureau zodiacal. Mais cette assimilation arbitraire et superstitieuse des propriétés de ces deux objets si différents n'implique pas l'identité impossible de ces objets mêmes.

Passons aux monuments mithriaques romains. Dans ces tableaux, tous postérieurs à la découverte grecque de la précession des équinoxes, il y a beaucoup d'éléments très-étrangers aux doctrines des anciens Perses³. La notion de la précession des équinoxes pourrait donc s'y trouver, sans qu'on fût en droit d'en conclure que les anciens Perses l'eussent possédée. Mais il nous est aisé maintenant de prouver qu'elle n'y est pas. Le taureau immolé par Mithras est placé, sur ces monuments, entre les symboles de l'énergie vitale du printemps et les symboles de l'engourdissement de cette énergie en automne. La mort du taureau se rapporte à l'automne, et non au printemps. Ce taureau n'est donc ni le signe zodiacal ni la constellation du Taureau. Quand bien même il aurait l'une de ces significations, les scorpions qui figurent comme acces-

¹ Chap. xxviii, p. 25-26.

² Chap. xxii, p. 21, et chap. xxiv, p. 22.

³ Voyez ce que nous avons dit ci-des-

Précession des équinoxes.

sus, et comparez M. Guigniaut, note 9 sur le livre II de sa traduction de Creuzer, *Religions de l'antiquité*, t. I, p. 738-748.

soires dans le tableau, et qui sont des symboles des causes destructrices de la vie, ne pourraient être ni la *constellation* du Scorpion, ni le *signe* homonyme. Car, entre le Taureau zodiacal et le Scorpion zodiacal, un tel rapprochement est impossible. De même le lion, les serpents et la fourmi, sont là à titre d'animaux malfaisants, ministres d'Abrimane, et non à titre de constellations. La scène principale, dans laquelle des savants modernes avaient cru voir une commémoration de l'époque où les équinoxes étaient dans les constellations du Taureau et du Scorpion et le solstice d'été dans la constellation du Lion, n'a donc aucune signification zodiacale. Quant aux monuments sur lesquels, en dehors de la scène principale, le Capricorne figure comme premier signe après le solstice d'hiver, et quant aux monuments sur lesquels, en outre, le zodiaque entier figure avec le Bélier pour premier signe à partir de l'équinoxe de printemps, ces monuments contredisent bien évidemment la fausse interprétation d'après laquelle, dans la scène principale, le taureau immolé serait le Taureau zodiacal représenté comme constellation équinoxiale; car il est vraiment absurde de supposer qu'un même monument exprime simultanément, pour l'équinoxe vernal, deux positions différentes de 30 degrés. Au lieu de ces deux commémorations prétendues, dont la fusion et l'incompatibilité seraient si choquantes, ces monuments présentent deux choses plus conciliables, savoir : d'une part un symbole, en partie oriental et en partie gréco-romain, sur les vicissitudes de la vie universelle et sur les migrations des âmes, d'autre part le zodiaque fixe des Grecs, dans lequel les positions des points équinoxiaux et solsticiaux sont essentiellement invariables par rapport aux douze signes de 30 degrés chacun, soit que l'on admette ou non le déplacement des constellations par rapport à ces signes et à ces points. Il est

donc tout naturel que, sur ces monuments, les portes pour la descente et l'ascension des âmes soient placées aux commencements des signes du Cancer et du Capricorne, puisque, dans ce zodiaque fixe, les deux points solsticiaux, par lesquels, suivant une croyance antique, les âmes devaient descendre et remonter, sont invariablement aux commencements de ces deux signes, tandis que les *constellations* zodiacales et autres subissent un accroissement lent et perpétuel de longitude, reconnu par les disciples d'Hipparque, mais nié par les sectateurs grecs des doctrines orientales.

Si des savants distingués, au lieu de voir cette explication si simple et si naturelle, ont cru trouver dans chacun de ces monuments deux révélations astronomiques qui ont le défaut d'être contradictoires, c'est qu'ils ont abordé cette étude avec un préjugé, qui consistait à poser comme axiome ce qui était précisément en question et ce dont nous venons de voir la fausseté, savoir : que les monuments mithriaques romains reproduisaient fidèlement et uniquement les doctrines astronomiques des Perses, que les Perses avaient connu de tout temps la précession des équinoxes, et qu'ils en avaient exprimé les effets à l'aide de figures zodiacales identiques à celles des Grecs.

Ainsi, non-seulement nous ne trouvons pas plus chez les Perses et chez les Chaldéens que chez les Égyptiens, des traces de cette notion capitale, sans laquelle il ne peut pas y avoir une astronomie vraiment scientifique, mais des preuves irrécusables nous ont montré que cette notion a manqué à tous ces peuples, jusqu'à l'époque où l'astronome Hipparque y a été amené le premier par la comparaison de ses observations avec celles d'autres astronomes grecs des premiers temps de l'époque alexandrine.

CHAPITRE IV.

HISTOIRE DES NOTIONS QUE LES GRECS ONT EUES SUR LA PRÉCESSION DES ÉQUINOXES.

§ 1^{er}.

Dans notre second chapitre (§ 2), nous avons montré que la notion du déplacement des points équinoxiaux et solsticiaux par rapport aux étoiles fixes, ou de l'ensemble de ces étoiles par rapport à ces points, est restée entièrement étrangère aux systèmes des astronomes grecs antérieurs à l'époque alexandrine, et notamment, quoi qu'on en ait dit, à ceux de Philolaüs et d'autres pythagoriciens, de même qu'à celui de Platon et qu'à ceux d'Eudoxe, de Callippe et d'Aristote. C'est là un fait démontré, qu'il suffit de rappeler, sans en répéter ici les preuves.

Quant à la prétendue *sphère des Argonautes*, et à d'autres sphères grecques ou orientales, parfaitement exactes chacune pour leur temps, sphères que des savants modernes ont imaginées, et dont, suivant eux, les éléments, rendus discordants par la précession des équinoxes, auraient été mêlés ensemble dans la sphère de l'astronome grec Eudoxe, indigne successeur, dit-on, des auteurs de ces sphères antiques, c'est-à-dire de Musée, du centaure Chiron, de Cadmus, d'Hercule et d'autres astronomes de ce genre, célébrés par tant de savants du siècle dernier et du nôtre, depuis Newton, Fréret et Bailly jusqu'à Daunou¹ : c'est là un roman astronomique, dont j'avais d'abord voulu résumer ici la très-curieuse histoire; mais, pour abrégé, je me contente, sur cette question irrévocablement

¹ *Chronologie technique*, xvii^e leçon (*Cours d'histoire*, t. IV, p. 22).

jugée, de renvoyer aux savantes discussions de Montucla¹, de Schaubach², et surtout de Delambre³, d'Ideler⁴ et de M. Le-tronne⁵, qui ont mis cette fable à néant. Arrivons à l'histoire sérieuse des notions grecques sur la précession des équinoxes.

§ 2.

Sous les Ptolémées, Alexandrie devint le centre principal des études scientifiques de la Grèce. Dès la première moitié du III^e siècle avant J. C., deux astronomes grecs alexandrins, Aristylle et Timocharis, laissèrent par écrit des observations datées d'éclipses de lune, d'occultations d'étoiles par la lune et d'appulses, et des déterminations de positions d'étoiles fixes⁶. Ces positions étaient déterminées par eux en ascension droite et en déclinaison, c'est-à-dire par rapport à l'équateur⁷. Sans avoir grande confiance dans l'exactitude d'Aristylle et de Timocharis, Hipparque vit que les ascensions droites et les déclinaisons avaient subi, entre l'époque de ces deux observateurs et la sienne, des changements qui ne pouvaient pas s'expliquer tous par des erreurs d'observation. Inventeur de la trigonométrie rectiligne et sphérique⁸, il rapporta les positions d'étoiles à l'écliptique, en transformant en longitudes et en latitudes célestes les ascensions droites et les déclinaisons de ses deux prédécesseurs⁹. A cause de l'inexactitude et du peu

¹ *Hist. des mathém.* part. I, liv. II, § 7, 2^e édit. t. I, p. 78-81.

² *Geschichte der griechischen Astronomie*, p. 354-365 (Gœttingen, 1802, in-8^o).

³ *Hist. de l'astron. anc.* t. I, p. 106-139, et Disc. prélim. p. XI et XLI.

⁴ *Ueber Eudoxus*, II, p. 55-56 (*Acad. des sciences de Berlin*, année 1830).

⁵ *Mém. sur Eudoxe*, p. 20-21.

⁶ Voyez Ptolémée, *Gr. comp. math.* VII, I, II et III.

⁷ *Ibid.* VII, III, p. 15, I, 35, p. 16, I, 6; p. 16-21, etc. (Halma).

⁸ Voyez Delambre, *Astr. anc.* III, II et III, t. I, p. 37-46.

⁹ Voyez Ptolémée, *Gr. comp. math.* VII, II, p. 10-11, et VII, III, p. 15 (Halma).

d'ancienneté de leurs observations, il n'exprima qu'avec une prudente réserve sa conclusion, d'après laquelle ni les positions réciproques ni les latitudes des étoiles fixes n'avaient changé, mais les longitudes célestes s'étaient accrues de 2 degrés environ pour chaque étoile¹. Mais, quoiqu'il y eût beaucoup moins de 200 ans pour ces 2 degrés de déplacement des points équinoxiaux et solsticiaux par rapport aux étoiles², tout ce qu'il osa dire, et encore avec l'expression d'un doute, ce fut que ce déplacement devait être *au moins* d'un degré par siècle³. Delambre⁴ a montré que la comparaison des principales observations de déclinaisons d'étoiles d'Hipparque avec les observations correspondantes de Timocharis et d'Aristylle donnerait en moyenne une précession de 51" 23" 24" par an, et, par conséquent, d'un degré en 70 ans et 19 jours.

Une des conséquences de la découverte d'Hipparque était la distinction entre l'année sidérale et l'année tropique. Il remarqua bien cette conséquence. En effet il parlait de la précession dans son traité *De la longueur de l'année*⁵. Il n'ignorait certainement pas que, suivant Eudoxe⁶ comme suivant les Égyptiens⁷, l'année sothiaque de Memphis, année de 365 jours $\frac{1}{4}$,

¹ Voyez Ptolémée, *Gr. comp. math.* VII, 1, t. II, p. 2; VII, 11, p. 10-11, et VII, 111, p. 15 (Halma).

² Voyez, dans Ptolémée, VII, 111, p. 21, 22, 23, 24 et 26, les dates de quatre observations de Timocharis, dont une est de l'an 284, une est de l'an 283 et deux sont de l'an 294 avant J. C. L'époque moyenne est 289 avant J. C. Une observation sidérale d'Hipparque, citée par Ptolémée (VII, 11, p. 12), est de l'an 138 avant J. C., et Ptolémée (VII, 111, p. 13) place même vers 137 avant J. C. l'époque moyenne des observations sidérales d'Hipparque. L'in-

tervalle moyen entre Timocharis et Hipparque n'est donc que de 162 ans environ.

³ Voyez Ptolémée, VII, 1, p. 2; VII, 11, p. 10-11 et surtout p. 13; VII, 111, p. 15, etc. Voyez le texte grec, et non la traduction d'Halma.

⁴ *Astr. anc.* t. II, p. 254-255.

⁵ Cité par Ptolémée, VII, 11, p. 13.

⁶ Voyez M. Letronne, *Rech. sur le calendrier des anc. Égyptiens*, Mém. I, § 3, p. 24-25.

⁷ Voyez M. Letronne, *Rech. etc.* Mém. I et II.

était en même temps l'année tropique. Il en aurait été ainsi, sans la précession des équinoxes; mais, à cause de la précession, l'année tropique devait être plus courte que l'année sothiaque, tandis que l'année sidérale, c'est-à-dire la période qui ramène le soleil en conjonction avec une même étoile située sur l'écliptique, devait être plus longue que l'année sothiaque, comme Hipparque s'en était aperçu¹. De ses observations d'équinoxes, comparées avec celles des astronomes grecs antérieurs, il avait conclu² que l'année tropique vraie devait être plus courte de $\frac{1}{360}$ de jour environ que l'année de 365 jours $\frac{1}{4}$. Ainsi l'année tropique aurait été, suivant lui, de 365 jours, 5 heures, 55 minutes et 12 secondes. Mais l'imperfection des observations antérieures lui laissait, sur la constance de la durée de l'année, quelques doutes, et il légua à ses successeurs le soin de les dissiper³. Nous verrons que les uns, s'en tenant à l'année de 365 jours $\frac{1}{4}$, répudièrent cet héritage du grand astronome, et que les autres l'acceptèrent sans remplir les conditions du legs et sans en tirer l'utilité pratique qu'il comportait. Quant à l'année sidérale, Hipparque la supposait de 365 jours, 6 heures, 14 minutes et 12 secondes, puisque, suivant le témoignage de Ptolémée⁴, il admettait que, par rapport aux étoiles fixes, le soleil parcourait 345 circonférences entières, moins $7^{\circ} \frac{1}{2}$ à très-peu de chose près, en 126,007 jours et 1 heure équinoxiale, durée de la plus courte période qui, suivant ses observations d'éclipses de lune comparées à celles des Chaldéens, ramène les éclipses de lune après des nombres égaux de mois lunaires synodiques

¹ Voyez Ptolémée, *Gr. comp. math.* III, II, t. I, p. 150 (Halma).

² Voyez Ptolémée, III, II, t. I, p. 162 et 164.

³ Voyez Ptolémée, III, II, p. 152-153.

⁴ IV, II, p. 216.

et dans des mouvements égaux¹. La comparaison de l'année tropique d'Hipparque avec son année sidérale aurait donné un arc de 46".807 pour la précession annuelle², et, par conséquent, 1 degré de précession en 77 ans et 46 jours.

Les observations d'ascensions droites et de déclinaisons publiées par Aristylle et par Timocharis s'appliquaient à des étoiles situées dans le zodiaque. C'est pourquoi Hipparque se posa une première hypothèse, d'après laquelle l'accroissement de longitude n'aurait affecté que les étoiles zodiacales³. Mais il n'examina cette hypothèse que pour l'écarter⁴; non-seulement il ne supposa pas que l'accroissement uniforme de longitude résultât d'un mouvement propre à ces étoiles seules, mais il l'attribua à un mouvement des points solsticiaux et équinoxiaux autour de l'axe de l'écliptique, et, par conséquent, par rapport à

¹ Voyez M. Biot, *Journal des Savants*, 1843, p. 610. Comparez M. Sédillot, *Mém. prés. par div. sav. à l'Acad. des inscr.* t. I, p. 20, et *Matériaux pour servir à l'histoire des sciences math. chez les Grecs et les Orientaux*, p. 13-14. M. Sédillot a eu tort de dire que les observations chaldéennes avaient servi à Hipparque pour déterminer la longueur de l'année. Il résulte seulement des expressions de Ptolémée qu'Hipparques'en était servi pour réformer la période qui ramène les éclipses de lune.

² Voyez MM. Biôt et Sédillot, *ll. cc.*

³ Voyez Ptolémée, VII, 1, p. 3, *texte grec* (Halma). La traduction est fautive.

⁴ M. Letronne (*Rech. sur le calendrier des anc. Égyptiens*, Mém. II, § 4, n° 2, p. 100-101) s'est mépris, quand il a cru voir dans Ptolémée (VII, 1, p. 3) qu'Hipparque n'osa jamais décider si l'accroissement de longitude se borne aux étoiles zodiacales, ou s'il s'étend à toutes les

étoiles. La phrase grecque, mal traduite par Halma, signifie que les positions des étoiles zodiacales, par rapport aux étoiles non zodiacales, changeraient, « si, suivant l'hypothèse qu'Hipparque expose la première, les étoiles zodiacales seules avaient un mouvement de translation vers l'Orient. » *Exposer une hypothèse*, avec une ou plusieurs autres à la suite, ce n'est pas nécessairement adhérer à la première. Il est certain, au contraire, qu'Hipparque rejetait celle-ci, puisque, dans un passage de son traité *Sur la longueur de l'année* (cité par Ptolémée, VII, 11, p. 13), il attribue le mouvement aux points équinoxiaux et solsticiaux eux-mêmes, par rapport aux étoiles, et, par conséquent, par rapport à toutes, et puisque son traité spécial sur la précession des équinoxes était intitulé : *Du déplacement des points équinoxiaux et solsticiaux*. (Voyez Ptolémée, VII, 11, p. 10. et VII, 111, p. 15.)

toutes les étoiles. Ainsi, du premier coup, cet homme de génie trouva la vérité complète sur ce point, malgré l'insuffisance des données dont il disposait. Héritiers de ces mêmes données et d'autres plus récentes, les astronomes grecs postérieurs ne surent, comme nous le verrons, que gêner et altérer sa doctrine sur la précession des équinoxes, cette doctrine qu'il avait formulée avec une timidité si modeste, pour les engager à la vérifier et à la perfectionner.

Puisque Hipparque attribuait la précession à un mouvement des points équinoxiaux et solsticiaux, il devait considérer ce mouvement comme relatif à l'apogée solaire aussi bien qu'aux étoiles. Quant au mouvement propre de l'apogée par rapport aux étoiles, Hipparque n'avait aucun indice qui pût lui en faire soupçonner l'existence. Il fixa pour son temps, avec une remarquable exactitude, la position de cet apogée¹. Comme personne n'avait fixé cette position avant lui, il ne put pas en constater l'accroissement de longitude, qui résulte non-seulement de la précession des équinoxes, mais encore d'un mouvement propre de l'apogée solaire. Cet accroissement de la longitude de l'apogée fut méconnu par les astronomes grecs postérieurs, qui, en général, s'obstinèrent à retrouver l'apogée solaire à la longitude déterminée par Hipparque, c'est-à-dire à $65^{\circ} \frac{1}{2}$ de longitude, tandis que quelques autres assignèrent à ce même apogée une révolution rapide en sens contraire à son mouvement réel².

Pendant les deux siècles et demi qui s'écoulèrent entre l'époque d'Hipparque et celle de Ptolémée, divers astronomes

¹ Voyez Ptolémée, III, iv, t. I, p. 184. Comparez ma Dissertation en tête de l'*Astronomie* de Théon de Smyrne, II, iv, § 13, p. 102-103 (Paris, 1849, in-8°).

² Voyez la même Dissertation, II, iv, §§ 13 et 14, p. 102-105 et 109-111.

grecs firent des observations qui pouvaient conduire à déterminer des longitudes d'étoiles pour diverses époques. Par exemple, Agrippa, sous Domitien, et Ménélas, sous Trajan, observèrent des occultations d'étoiles par la lune¹. Mais il ne nous est pas attesté qu'aucun d'eux soit arrivé à une meilleure évaluation de la précession des équinoxes, ou même qu'aucun d'eux ait affirmé la réalité de la précession. En choisissant parmi les observations d'Aristylle et de Timocharis, d'Hipparque, d'Agrippa et de Ménélas, et en les comparant avec les siennes propres, Ptolémée prétendait trouver que la valeur exacte de la précession était précisément le *minimum* posé par Hipparque, c'est-à-dire qu'il la fit de 36" par an, et, par conséquent, de 1 degré par siècle², tandis qu'elle est de 50".² ou un peu plus par an, et, par conséquent, de 1 degré en moins de 72 ans. D'un autre côté, Ptolémée voulut que la longitude de l'apogée fût invariable : il s'arrangea de manière à la retrouver à la longitude de 65° 1/2, déterminée par Hipparque près de trois siècles auparavant³, tandis que cet apogée était déjà vers 70° 1/2 de longitude, ayant reçu, pendant ces trois siècles, un accroissement de longitude d'environ 5 degrés, savoir, de près d'un degré par son mouvement propre, et de plus de 4 degrés par la précession des équinoxes⁴. Proclus⁵ affirme aussi l'immobilité parfaite de l'apogée solaire par rapport aux points équinoxiaux et solsticiaux.

¹ Voyez Ptolémée, VII, III, p. 22, 25, 27.

² Voyez Ptolémée, *Gr. comp. math.* VII, III, p. 14-28, et *Hypothèses*, p. 44 et 45-46 (Halma). Cependant Delambre (*Astr. anc.* t. II, p. 254-255) a montré que la comparaison des principales observations de déclinaisons d'étoiles de Ptolémée avec celles de Timocharis et d'Hipparque aurait pu lui donner, en moyenne, une précession annuelle de 47"43".

³ Voyez Ptolémée, *Gr. comp. math.* III, IV, t. I, p. 187-188 (Halma), et *Hypothèses*, p. 44-45 (Halma). Comparez *Gr. comp. math.* III, IV, p. 184, et III, VI, p. 205.

⁴ Voyez ma Dissertation en tête de l'*Astron.* de Théon de Smyrne, II, IV, § 13, p. 102-105.

⁵ *Représentation des hypothèses astron.* p. 87 et 89-90 (Halma).

Pour la durée de l'année tropique, Ptolémée¹ trouve $\frac{1}{300}$ de jour à retrancher de l'année de 365 jours $\frac{1}{4}$, comme Hipparque l'avait dit, et Proclus² affirme que telle est la grandeur exacte de l'année. En un mot, Ptolémée feint de trouver par l'observation et par le calcul ce qu'il ne fait que copier. Par ses affirmations tranchantes, cet habile généralisateur fixa l'astronomie grecque ; mais il en arrêta le progrès. Il fit autorité pour les astronomes grecs et romains postérieurs, excepté pour les faiseurs de manuels, habitués à ignorer ou à négliger tout ce qui dépasse les premiers éléments de la science, et pour les esprits rétrogrades, qui osaient nier, au lieu d'ignorer en silence.

§ 3.

On ne trouve aucune allusion à la précession des équinoxes dans les traités élémentaires de Geminus, de Théon de Smyrne et de Cléomède. Il n'en devait pas être question davantage dans les *Météorologiques* de Posidonius, ouvrage suivi surtout par Cléomède³, ni dans les traités de Dercyllidès et d'Andraste, que Théon de Smyrne a principalement suivis⁴. On n'en trouve nulle trace chez Manilius, chez Pline, qui pourtant aime à citer Hipparque et qui fait l'éloge de son astronomie sidérale en particulier⁵, chez Censorin, chez Firmicus, chez Achillès Tatius, chez Chalcidius, chez Macrobe, chez Martia-

¹ *Gr. comp. math.* III, II, p. 160-162. Comparez p. 159.

² *Représ. des hypoth. astron.* p. 88 (Halma.)

³ Voyez Cléomède, surtout II, VII, fin, p. 151 (Bake); Simplicius, *Sur la Phys.* p. 64 b (Ald.), et Bake, *Posidonii reliquiarum doctrinae*, chap. II, § 5 et 6, p. 59-76, et chap. V, p. 241-242.

⁴ Voyez ma Dissertation sur l'*Astron.* de

Théon de Smyrne, II, III, § 14, 15 et 17, p. 69-79 et 81-82. Comparez II, IV, § 7, p. 88-89.

⁵ II, XXVI, § 24, n° 95, t. I, p. 135 (Sillig). Suivant Pline, ce qui décida Hipparque à dresser un catalogue général des étoiles, ce fut l'observation d'une étoile nouvelle et douée d'un mouvement remarquable. Ce devait être une comète sans queue.

nus Capella. Le silence de tous ces auteurs est bien près d'équivaloir à une négation implicite. Il est vrai qu'à la fin du iv^e siècle de notre ère, Théon d'Alexandrie, dans son commentaire sur le vii^e livre de Ptolémée¹, admet la précession à raison d'un degré en 100 ans. Mais, au v^e siècle, comme nous l'avons vu², Proclus, malgré son admiration pour Ptolémée, nie d'une manière absolue la précession des équinoxes.

L'astronome alexandrin Sosigène, celui qui assista Jules César dans la réforme du calendrier romain, considéra l'année sothiaque de 365 jours $\frac{1}{4}$ comme identique à l'année tropique vraie³. Ainsi firent les astronomes qui réglèrent l'année fixe alexandrine au commencement du règne d'Auguste. Ainsi pensèrent même Geminus⁴, Théon de Smyrne⁵ et Censorin⁶, qui se contentèrent d'indiquer que l'année de 365 jours $\frac{1}{4}$ n'était peut-être qu'approximativement vraie⁷. Malgré la remarque d'Hipparque et de Ptolémée, jamais une année tropique plus exacte ne fut employée dans l'usage civil par les anciens. Seulement quelques astronomes proposèrent d'appliquer l'évaluation d'Hipparque et de Ptolémée, en retranchant un 366^e jour tous les 300 ans, comme Proclus⁸ nous l'atteste.

Les dates annuelles des levers et des couchers héliaques d'étoiles diffèrent non-seulement selon les latitudes, mais aussi suivant les époques pour un même lieu de la terre, et la précession des équinoxes est cause de cette seconde différence,

¹ VII, p. 354-358 (éd. gr. de Bâle).
Voyez aussi VIII, p. 361.

² Chap. II, § 2.

³ Voyez M. Letronne, *Nouv. rech. sur le calendrier des anc. Égyptiens*, Mém. II, § 4, n^o 1, p. 94-98.

⁴ Chap. I, p. 2 B et p. 2 C; chap. VI, p. 36 A, p. 38 B, etc.

⁵ *Astron.* chap. XXVII, p. 260.

⁶ *De die nat.* chap. XVIII, p. 96, et chap. XX, p. 109-110 (Havercamp).

⁷ Voyez Geminus (chap. I, p. 2 C), qui dit *ὡς ἐγγύστα*; Théon de Smyrne (*Astron.* chap. XXVII, p. 260), qui dit *σύνεγγυς*, et Censorin (chap. XVIII, p. 96), qui dit *circiter*.

⁸ *Représentation des hypothèses astron.* p. 88 (Halma).

que Ptolémée¹ a signalée à l'attention de ceux qui voudraient s'appliquer à déterminer ces dates annuelles. Mais, parmi les nombreux auteurs grecs et romains qui, depuis la découverte de la précession des équinoxes par Hipparque, se sont occupés des levers et des couchers héliaques d'étoiles, aucun n'a tenu compte de la précession, et les Romains ont souvent copié les Grecs en cette matière, sans même tenir compte de la différence des latitudes².

Dans l'astrologie tant chaldéenne qu'égyptienne, l'influence des étoiles fixes était supposée se confondre avec celle des régions célestes où on les croyait fixées à perpétuité. Cependant, par la précession des équinoxes, les étoiles changeaient de régions. Même après la découverte de la précession, l'astrologie grecque et romaine ne tint aucun compte de ce changement. En principe, une influence était attribuée aux étoiles fixes³; mais, en fait, on se préoccupait surtout de l'influence des dodécatémeries zodiacales égales entre elles et fixes par rapport aux points équinoxiaux et solsticiaux⁴: c'étaient les positions des planètes dans ces dodécatémeries que l'on considérait, et c'était par rapport à ces dodécatémeries qu'on calculait l'horoscope d'après l'heure du jour ou de la nuit, suivant les saisons⁵. L'observation du ciel n'était, pour le preneur d'horos-

¹ *Gr. comp. math.* VII, VI, p. 112 (Halma).

² Voyez Kœbler, *Ueber den Auf- und Untergang der Gestirne bei den Alten*, p. 24-30, surtout p. 25 (Cobourg, 1823, petit in-4°), et M. Letronne, *Nouv. rech. sur le calendrier des anc. Égyptiens*, Mém. I, § 3, p. 20-30, surtout p. 28-30.

³ Voyez Ptolémée, *Composition en quatre livres*, I, IX, f. 6-7, et II, IV, f. 19 (Nuremberg, 1535, petit in-4°), et le *Commentaire* de Proclus, I, IX-XI, p. 32-40, et II, IV, p. 109 (Leyde, 1635, in-18).

⁴ Voyez Ptolémée, *ibid.* I, X et suiv. f. 8 et suiv. et Proclus, *ibid.* I, XIV et suiv. p. 45 et suiv.

⁵ Voyez Ptolémée, *ibid.* III, II, f. 28, et Proclus, *ibid.* III, III, p. 155-158; Vettius Valens, *Anthol. fragm.* du livre I, p. 335-339, à la suite de J. Lydus, *Des mois* (éd. Rœther). Comparez Hypsi-clès, *De l'ascension des signes du zodiacque*, prop. 4-6, p. 11-29 (Paris, 1657 in-4°).

copes, qu'un moyen de connaître l'heure nocturne, à défaut d'instruments suffisamment exacts pour la mesure du temps. Ainsi, même pour Ptolémée, qui croyait à l'astrologie et en même temps à la précession continue des équinoxes, l'astrologie pratique n'avait pas à s'occuper de la précession.

Mais, pour la foi à l'astrologie, il y avait là un danger, sur lequel les astrologues ne prirent pas tous, comme Ptolémée, le parti de fermer les yeux. Les adversaires de l'astrologie disaient que cette fausse science aurait eu besoin de s'appuyer sur des observations faites et conservées depuis des centaines de mille ans. Les défenseurs de l'astrologie en convenaient, et ils attribuaient à l'astrologie des Chaldéens et des Égyptiens ces antiquités énormes, que les adversaires leur refusaient¹. Mais si, comme les astrologues le prétendaient, les Chaldéens et les Égyptiens avaient accumulé, pendant des centaines de mille ans, des observations astronomiques, comment n'auraient-ils pas légué aux Grecs le souvenir de plusieurs révolutions complètes des points équinoxiaux et solsticiaux par rapport aux étoiles ? Comment se faisait-il qu'au contraire ils attribuaient perpétuellement, depuis des siècles, aux mêmes positions par rapport aux points équinoxiaux et solsticiaux les mêmes étoiles et les mêmes constellations attachées aux mêmes décans² ? Parmi les partisans grecs de l'astrologie, les uns, comme Proclus, dans leur admiration pour la science sacrée des Égyptiens et des Chaldéens, pour cette science mille et mille fois séculaire et enseignée par les dieux, rejetaient la précession des équinoxes : vaine hypothèse, disaient-ils, fondée sur les obser-

¹ Voyez mon *Mémoire sur les observations envoyées, dit-on, de Babylone en Grèce, par Callisthène* (Extrait du t. VI, 1^{re} série, 11^e partie, des *Mém. prés. par div. sav. à*

l'Acad. des inscript. p. 11-23 du tirage à part).

² Voyez ci-dessus, chap. II, § 1.

vations purement humaines d'un peuple enfant, c'est-à-dire des Grecs¹. D'autres voulurent concilier la science fabuleuse des Égyptiens et des Chaldéens avec la découverte d'Hipparque. La correspondance des constellations inégales du zodiaque avec les dodécatémeries égales et avec les décans égaux est nécessairement très-imparfaite. Cette correspondance élastique n'est pas rompue entièrement par un écart peu étendu, par exemple, de 4 degrés à droite et de 4 degrés à gauche d'une position moyenne. Or Hipparque n'avait pu constater le mouvement des points équinoxiaux vers l'occident que pour les deux siècles antérieurs à son temps, et depuis Hipparque un temps peu considérable s'était écoulé; en somme, l'arc de précession constaté n'était que d'un petit nombre de degrés. Pourquoi ne pas supposer qu'au mouvement des points équinoxiaux vers l'occident succéderait bientôt un mouvement de ces mêmes points vers l'orient, et qu'ainsi le mouvement oscillait des deux côtés d'une position moyenne, dont il s'écartait à 4 degrés vers l'orient et à 4 degrés vers l'occident? Telle fut l'hypothèse conciliante imaginée par quelques astrologues grecs, que Théon d'Alexandrie², au iv^e siècle de notre ère, nommait *anciens* (*παλαιοι*). M. Letronne³ remarque que Synesius⁴, contemporain de Théon, désigne Hipparque par l'épithète de *tout à fait ancien* (*σαμπάλαιος*). Ces astrologues inventeurs de la précession oscillatoire étaient donc probablement d'une époque intermédiaire entre celle d'Hipparque et celle de Ptolémée. Ils attribuaient ainsi à l'arc d'oscillation une amplitude de 8 degrés, parcourus, suivant eux, en 640 ans, à raison d'un degré

¹ Voyez ci-dessus, chap. II, § 2.

² *Comm. sur les Tables manuelles de Ptolémée*, I^{re} partie, p. 53 (Halma).

³ *Nozv. rech. sur le calendrier des anc.*

Égyptiens, Mém. II, § 4, n° 2, p. 107-108.

⁴ *A Pæonius sur le don d'un astrolabe*, Œuvres, p. 310 B (Pétau, 1612, in-fol.)

en 80 ans, c'est-à-dire à raison de 45" de degré par an : ils prétendaient que le mouvement des points équinoxiaux vers l'occident avait commencé l'an 128 avant Auguste, c'est-à-dire l'an 158 avant J. C. (l'an-157 astronomique). Par conséquent, ce mouvement uniforme aurait dû, suivant eux, continuer jusqu'en 483 de notre ère et être remplacé alors soudainement par un mouvement d'égale vitesse en sens contraire. Cette hypothèse, mécaniquement absurde, pouvait leur avoir été suggérée, suivant une conjecture très-vraisemblable de M. Letronne¹, par une fausse interprétation du changement apporté par Hipparque à la division de l'écliptique. Méton, Eudoxe dans son *Calendrier*, et d'autres auteurs, avaient marqué les commencements des signes du Bélier, du Cancer, des Serres du Scorpion, et du Capricorne, 8 degrés à l'ouest des points équinoxiaux et solsticiaux². Hipparque trouva plus naturel de faire coïncider avec ces points les commencements de ces quatre signes. Ce changement sans importance, opéré par lui avant qu'il eût découvert la précession, ne concernait qu'une manière arbitraire de diviser le zodiaque fixe, et Hipparque ne faisait que revenir à la division adoptée par Euctémon et suivie par Euclide et par Aratus³. Les astrologues dont nous parlons s'imaginèrent sans doute que ce changement avait une tout autre portée, et qu'il était la conséquence de la découverte du

¹ *Nouv. rech. sur le calendrier des anc. Égyptiens*, Mém. II, §4, n° 2, p. 106-110.

² Voyez Columelle, IX, xiv; Pline, XI, xix, sect. 17, n° 81, t. I, p. 128; XVIII, xxv, sect. 59, n° 221, et XVIII, xxviii, sect. 68, n° 264, t. III, p. 193 et 204 (Sillig); Achillès Tatius, chap. xxiiii, p. 146 A (*Uranol.* de Pétau, 1630); le scholiaste d'Aratus, v. 499, p. 116 et 307 (Buhle); le faux Manéthon, *Apotel.* II, 74; Vitruve,

IX, III (v), t. I, p. 249 (Schneider); Manilius, *Astron.* III, 676-679, et Martianus Capella, VIII, 382, p. 650-651 (Kopp).

³ Voyez Euctémon dans Geminus, chap. vi, p. 64-70 (*Uranol.* de Pétau, 1630); Euclide, *Phénomènes*, p. 561 (Gregory), et Aratus, *Phénomènes*, v. 534-539 et 548-551. Comparez Hipparque, III, III, p. 212, 213.

mouvement des points équinoxiaux et solsticiaux : ils supposaient qu'Hipparque avait fait cette correction de 8 degrés, parce qu'il s'était aperçu qu'avant lui, depuis l'époque des positions célestes conservées à tort par Méton et par Eudoxe, chacun de ces points avait parcouru, en 640 ans, 8 degrés de l'occident à l'orient. Les astrologues supposaient qu'à partir de l'an 158 avant J. C., époque présumée des premières observations d'Hipparque, ces points s'étaient mis en mouvement en sens contraire, c'est-à-dire vers l'occident. Pour la vitesse de ce mouvement, Hipparque avait posé comme *minimum* l'évaluation d'un degré par siècle : au lieu de prendre, comme le fit Ptolémée, ce *minimum* pour la valeur exacte, ces astrologues comptèrent un degré en 80 ans. Ce fut ainsi qu'ils purent trouver dans la sphère d'Hipparque un vain prétexte pour leur fausse hypothèse. Proclus¹, qui mentionne aussi cette hypothèse, nous apprend que, de même qu'Hipparque, ils attribuaient le mouvement aux points équinoxiaux par rapport aux étoiles, et non aux étoiles par rapport à ces points, comme Ptolémée.

Quand l'an 483 de notre ère fut passé, la perpétuité du mouvement des points équinoxiaux vers l'occident, ou bien des étoiles vers l'orient, dut devenir de plus en plus évidente. Dès lors, il fallait bien, ou renoncer à la précession oscillatoire, ou augmenter l'étendue de l'arc d'oscillation. Ce dernier parti fut pris, comme nous le verrons, par des astronomes indiens et arabes. Nous ignorons si des astronomes grecs leur en avaient donné l'exemple.

Au x^e siècle, Héron de Constantinople acceptait la doctrine de Ptolémée sur la précession continue, et il l'évaluait, comme Ptolémée, à un degré par siècle. Par suite de cette erreur, il assignait aux étoiles pour son temps les positions voulues par

¹ *Représ. des hypoth. astron.* p. 88 (Halma).

le catalogue de Ptolémée, avec une augmentation de 8 degrés de longitude pour chaque étoile, en raison de la précession accomplie en 800 ans¹, et il prétendait observer les étoiles aux déclinaisons voulues par cette évaluation erronée de la précession².

CHAPITRE V.

ORIGINE GRECQUE DES OPINIONS ARABES SUR LA PRÉCESSION OSCILLATOIRE.

L'hypothèse de la précession oscillatoire a joué un grand rôle dans l'astronomie arabe. D'où leur était venue cette hypothèse?

S'il fallait en croire Abraham Zachut, juif espagnol de la fin du xv^e siècle, et son élève le kabbaliste italien du commencement du xvi^e siècle, Agostino Ricci de Casale³, la doctrine arabe de l'oscillation serait fondée sur deux observations de longitudes d'étoiles, faites par Hermès 1985 ans avant l'époque du catalogue de Ptolémée, c'est-à-dire dix-huit siècles et demi avant notre ère : d'après ces observations d'Hermès, les longitudes d'étoiles auraient été alors plus grandes de plus de 7 degrés qu'à l'époque de l'astronome grec. Thoth ou Hermès était un dieu, à qui les Égyptiens attribuaient l'origine de la plupart de leurs connaissances, et qui devait avoir régné en Égypte bien des milliers d'années avant Ménéès, premier roi historique de l'Égypte. Quant à un Hermès vivant au xix^e siècle avant notre ère, c'est-à-dire un peu avant l'époque

¹ Voyez mes *Recherches sur la vie et les ouvrages d'Héron d'Al.* et sur tous les ouvr. mathém. gr. attribués à un auteur nommé *Héron*, v^e partie, p. 271-275.

² *Ibid.* p. 317-319.

³ Voy. Riccius, *De motu octavæ sphaeræ*,

p. 23. Il cite son maître Zachut. Comparez Regiomontanus, *Epit. Almag.* VII, p. 6, et Bailly, *Astr. mod.* Éclairc. V, XII, t. I, p. 587-588, et *Astr. ind. et orient.* Disc. prélim. p. xxxi-xxxii, et chap. v, § 37, p. 136-137.

probable du commencement de la xviii^e dynastie humaine de Manéthon, c'est là un personnage inventé en dehors des traditions égyptiennes. D'ailleurs, pour que les observations prétendues de cet Hermès lui eussent montré, au milieu du xix^e siècle avant notre ère, les étoiles à des longitudes qu'elles n'atteignirent que vingt-cinq siècles plus tard, il faudrait que l'hypothèse de l'oscillation fût vraie. La fausseté de cette hypothèse étant constante, il est certain que ces observations sont l'œuvre d'un faussaire. Des livres astrologiques ont été fabriqués sous le nom d'Hermès par des astrologues grecs, qui ont mêlé des idées grecques à des idées égyptiennes. Mais, dans ce qui nous reste de ces livres hermétiques grecs concernant l'astrologie, il n'est pas question de la précession des équinoxes, soit continue, soit oscillatoire, ni d'observations antiques qui la justifient¹. Zachut doit donc avoir puisé ce document sans valeur, soit dans quelque ouvrage apocryphe grec, aujourd'hui perdu, soit plutôt dans quelque ouvrage composé ou interpolé par des kabbalistes juifs ou par des astrologues arabes.

Un témoignage plus sûr va nous indiquer la vraie source

¹ Sur les Γενικά, les Ἑρμαϊκὰ διατάξεις et les Ἀλμειναχά, ouvrages astrologiques grecs attribués à Hermès et aujourd'hui perdus, sauf quelques fragments et quelques citations, voyez Fabricius, *Biblioth. gr. anc.* éd. t. I, p. 77-79. Le traité astrologique en deux livres qui nous reste en latin sous le titre *Hermetis de revolutionibus nativitatium* (à la suite des commentaires d'un anonyme, de Porphyre et de Démophile sur l'astrologie de Ptolémée, Bâle, 1559, in-fol.), et qui est donné comme traduit du grec, quoiqu'il soit plein de mots barbares, est l'œuvre d'un compilateur. L'auteur avait

écrit une *Introduction à l'astrologie* (II, p. 261). Il cite Hermès (II, p. 266); mais il cite aussi Ptolémée (I, p. 213). Il cite les Perses (II, p. 219 et 260), les Babylo-niens et les Égyptiens (II, p. 260), les Indiens (II, p. 260 et 263). Il parle (p. 264 et 278) de la tête et de la queue du dragon, c'est-à-dire de *Rahou* et de *Kétou*, planètes imaginaires des Indiens. Quant aux *Cent aphorismes* d'Hermès, dont il nous reste une traduction latine, c'est l'œuvre d'un faussaire arabe. Voyez Fabricius, *Biblioth. gr. anc.* éd. t. I, p. 61-62.

des doctrines arabes sur la précession oscillatoire. On lit, dans un ouvrage arabe du XIII^e siècle¹, que, sous Almamoun, c'est-à-dire au commencement du IX^e siècle, Habasch, fils d'Abdallah, emprunta à Théon d'Alexandrie l'idée du mouvement des signes du zodiaque en avant et en arrière : c'est la précession oscillatoire, dont la notion est attribuée, comme nous l'avons vu, par Théon à d'anciens astrologues grecs. Vers la fin du IX^e siècle, l'astronome arabe Albategni niait l'oscillation et admettait la révolution complète des points équinoxiaux à raison d'un degré en 66 ans, et, par conséquent, d'un peu plus de 54" 1/2 de degré par an; mais il attestait² qu'avant lui des astronomes arabes avaient admis l'oscillation avec une amplitude de 8 degrés à raison d'un degré en 80 ans ou 84 ans : c'était bien, de la part de ces astronomes arabes, la reproduction pure et simple de la doctrine de quelques astrologues grecs mentionnée par Théon d'Alexandrie. Albategni³ imputait faussement à Ptolémée lui-même cette hypothèse absurde⁴, qui n'avait jamais été professée par aucun Grec digne du nom d'astronome. Ptolémée n'avait pas daigné la mentionner. Théon et Proclus l'avaient citée en passant, mais sans l'approuver.

Je dis que cette hypothèse était absurde. En effet, les notions les plus vulgaires de mécanique disent assez qu'un mouvement oscillatoire ne peut pas être uniforme pendant la durée de chaque oscillation, ni se changer brusquement en un mouvement d'égale vitesse en sens contraire. D'ailleurs, entre l'é-

¹ Cité par M. Reinaud, *Mém. sur l'Inde* (*Acad. des inscript.* t. XVIII, part. II, p. 319.)

² *De scientia stellarum*, chap. LI et LII. Comparez Bailly, *Astr. mod.* Éclairc. v, 15, t. I, p. 509-591; Delambre, *Astr. du moyen âge*, p. 73 et suiv. et p. 82 et suiv. et Colebrooke, *Asiatic researches*, t. XII,

p. 220-221 (ou *Miscellaneous Essays*, t. II, p. 383-385).

³ *De scientia stellarum*, chap. LII, p. 205. Comparez Delambre, *Astr. du moyen âge*, p. 53-54, et M. Letronne, *Nouv. rech. sur le calendrier des anc. Égyptiens*, Mém. II, § 4, n° 2, p. 106.

⁴ Voyez ci-dessus, chap. II, fin du § 3.

poque de Timocharis et celle d'Almamoun, la précession avait dépassé les limites d'un arc de 8 degrés.

Voilà, sans doute, ce que comprit l'arabe Thébit ben Corah, contemporain d'Albategni¹. D'ailleurs il s'étonnait de la diversité des valeurs assignées à la précession annuelle. Pour les concilier entre elles, il imagina que les points opposés d'un écliptique mobile, compris dans la huitième sphère avec les étoiles fixes, décrivaient, en 4171 ans et demi, un cercle de $4^{\circ}18'43''$ de rayon autour des points équinoxiaux d'un écliptique fixe et appartenant à une neuvième sphère enveloppante, de manière à produire, pour les spectateurs placés sur la terre, l'apparence d'une oscillation non uniforme de $21^{\circ}30'$ d'amplitude, parcourus deux fois en 4171 ans $1/2$ par les longitudes de tous les points de la sphère des fixes, à laquelle l'écliptique mobile appartenait. Il ne paraît pas avoir remarqué qu'une variation périodique de $22'$ et $22''$ aurait dû en résulter pour l'obliquité de l'écliptique². Cette hypothèse, qui appartient en propre à Thébit, lui fait peu d'honneur, quoiqu'elle soit la forme la moins absurde de l'hypothèse de la précession oscillatoire.

D'autres astronomes arabes, après avoir emprunté aux Grecs la notion de la précession continue, eurent le mérite d'en perfectionner l'évaluation, qui, comme nous l'avons vu, loin de faire des progrès, avait rétrogradé chez les Grecs depuis Hipparque. Les Arabes arrivèrent presque exactement à la valeur vraie³. Mais leurs travaux sur ce point sont en dehors de l'objet de nos recherches.

¹ Sur l'époque de Thébit voyez Bailly, *Astr. mod. Éclairc.* V, XII, t. II, p. 587.

² Voyez Delambre, *Astr. du moyen âge*, p. 73-75.

³ Voyez M. Sédillot, *Matériaux pour servir à l'hist. comparée des sciences math. chez les Grecs et chez les Orientaux*, part. II, App. note IV, p. 278-281.

CHAPITRE VI.

ORIGINE GRECQUE DES DOCTRINES INDIENNES SUR LA PRÉCESSION DES ÉQUINOXES.

De nos jours, un savant¹ a prétendu que de la Chine, au vi^e siècle avant notre ère, étaient venues, avec l'hyperboréen Abaris, les doctrines du philosophe grec Pythagore, et que de l'Inde, par l'Égypte, étaient venues, au siècle suivant, les doctrines de l'école grecque d'Élée. Dès lors, que ne peut-on pas faire venir de la Chine et de l'Inde dans la Grèce antique? Cependant, puisqu'il est bien démontré, d'une part, que ni les Perses, ni les Chaldéens, ni les Grecs avant Hipparque, n'ont soupçonné la précession des équinoxes, d'autre part, qu'Hipparque et les autres Grecs qui l'ont admise l'ont conclue d'observations grecques, et que les Grecs en ont transmis la notion aux Arabes, il n'est plus possible de supposer avec Bailly² que des astronomes égyptiens ou chaldéens avaient reçu cette notion de l'Inde et l'avaient transmise aux Grecs, qui en auraient dissimulé l'origine³. Nous avons vu qu'au con-

¹ M. Gladisch, *Die alten Chinesen und die Pythagoreer* (Posen, 1841, in-8°); *Die Eleater und die Indier* (Posen, 1844, in-8°); *Philosophie und Religion*, p. 130-139 et 149-161 (Breslau, 1851, in-8°).

² *Astr. indienne et orientale*, p. 287-289.

³ Il n'est plus nécessaire aujourd'hui de s'arrêter à prouver, contre Bailly (*Astr. ind. et or. Disc. prélim.* part. 1, p. xxv-xxvii, xlii, xlvii, lv, lxiv-lxvi, et ch. iv, p. 5, 7, 83, 127, 129; 140-141 et 182-184), que la conjonction planétaire prétendue de l'an 3102 avant J. C., prise pour point de départ des *Tables astronomiques* de Tirvalour, n'est pas le résultat d'une observation faite par les Indiens en 3102 av. J. C., mais d'un

faux calcul rétrograde. Il est encore moins nécessaire de discuter les observations *non indiennes* de longitudes d'étoiles que Bailly (*Astr. anc.* p. 131-139 et 356-357; *Astr. mod.* t. I, p. 507-508, et *Astr. ind. et or. Disc. prélim.* p. xxxii, chap. v, p. 136-137, et chap. x, p. 261-266) transporte arbitrairement, pour les rendre vraies, dans un zodiaque indien imaginaire, en les attribuant non moins arbitrairement à deux *Hermès indiens*, non moins imaginaires, qui auraient vécu l'un au xix^e siècle et l'autre au xxxiv^e avant notre ère, c'est-à-dire à des époques où les Aryas, ancêtres des Indiens, n'étaient pas même encore arrivés dans l'Inde.

traire les adversaires grecs de la précession, très-adonnés aux études égyptiennes et orientales, s'autorisaient du silence des Égyptiens et des Orientaux pour la rejeter.

Cependant nous allons, suivant notre promesse, compléter surabondamment notre démonstration, en prouvant que les Indiens et les Chinois n'ont connu la précession que tardivement, que les premiers l'ont connue par les Grecs, et que les derniers l'ont connue par les Indiens, qui en devaient la notion aux Grecs. Nous compléterons ainsi en même temps l'histoire des notions antiques sur la précession des équinoxes. Commençons par les Indiens.

§ 1^{er}.

Quand on veut employer les documents indiens sur l'astronomie ou sur tout autre objet, il faut d'abord fixer l'âge de ces documents, et il y a là une difficulté grave; car la science de la chronologie historique est restée étrangère à l'Inde brahmanique pendant toute la durée de son indépendance. Les savants indianistes de notre époque, lorsqu'ils ont voulu fixer quelques dates approximatives dans le développement si riche, mais si confus, de l'esprit indien, ont été obligés d'abord de déterminer, d'après des caractères intrinsèques, les rapports d'antériorité et de postériorité des monuments de cette littérature¹, conservés par des prodiges de mémoire jusqu'à l'époque, si tardive pour elle, de l'usage de l'écriture². Ensuite, pour trouver des points fixes dans ces époques relatives, ils

¹ Voyez surtout M. A. Weber, *Akad. Vorles. über die indische Literaturgeschichte*, et M. Max Müller, *A History of ancient sanskrit literature, so far as it illustrates the*

primitive religion of the Brahmans, sec. ed. revised (London, 1860, in-8°).

² Voyez M. Max Müller, chap. III, p. 497-524.

ont tâché d'y déterminer les places de quelques faits saillants, tels que le schisme de Bouddha, l'invasion d'Alexandre, et l'ambassade de Mégasthène, envoyé par Seleucus Nicator à Tchandragoupta, grand-père du célèbre roi bouddhiste Açoka¹. Il résulte de ces recherches que la mort de Bouddha est probablement antérieure d'un siècle, ou tout au plus d'un siècle et demi, à l'époque d'Alexandre le Grand². Il résulte de ces mêmes recherches³ que l'origine du bouddhisme est contemporaine du milieu de l'époque des *Soutras védiques*, c'est-à-dire de certains résumés de la doctrine des *Védas* en formules obscures et énigmatiques, époque qui est aussi celle des plus anciens *Védangas* ou traités didactiques ajoutés aux *Védas*; que la formation du quatrième Véda, c'est-à-dire de l'*Atharvavéda*, et la composition des *Brâhmanas*, des *Âranyakas* et des plus anciens *Oupanichads*, dissertations ajoutées aux quatre recueils d'hymnes védiques, sont contemporaines du premier développement des principaux systèmes philosophiques de l'Inde, et que la composition des hymnes du *Rigvéda*, à l'exception de la fin de ce recueil, est antérieure aux *Brâhmanas*. Dans ces hymnes antiques, on peut suivre les progrès de l'invasion lente des Aryas dans l'Inde, depuis le Caboul et le Pendjab jusqu'aux extrémités de l'Hindoustan et jusqu'aux bords du Gange⁴. Cette arrivée des Aryas sur le sol indien remonte peut-être à 1500 ou 1600 ans avant notre ère. L'époque principale de la composition des hymnes védiques peut avoir duré jusque vers 1000 ou 900 ans avant J. C. L'époque des *Brâhmanas* et

¹ Voyez M. Max Müller, p. 33-35, 242, etc.

² Voyez M. Weber, *Akad. Vorles.* p. 251-256; M. Kœppen, *Die Religion des Buddha*, t. I, p. 201-209 (Berlin, 1857, in-8°), M. Max Müller, *Hist. of anc. sansk. litt.* p. 298-299, et M. Westergaard, *Ueber Bud-*

dhas Todesjahr, trad. du danois en allemand (Breslau, 1862, in-8°).

³ Voyez surtout l'excellent ouvrage de M. Max Müller.

⁴ Voyez M. A. Weber, *Akad. Vorlesungen*, p. 2-3 et 37-39.

de l'organisation du régime des castes peut avoir duré pendant les trois ou quatre siècles suivants. Les derniers hymnes du *Rigvéda* auraient été composés pendant cette même époque, qui aurait vu clore le recueil des hymnes du *Samavéda*, celui de l'*Yadjourvéda* sous ses deux formes, c'est-à-dire du *noir Yadjourvéda* d'abord et du *blanc* ensuite, et enfin celui de l'*Atharvavéda*. L'époque des *Soutras védiques* peut avoir commencé vers 600 ans avant notre ère et s'être continuée jusque vers l'an 200 avant J. C.¹ Pendant cette dernière époque, l'usage de l'écriture s'est introduit chez les brahmanes². Vers 450 ans avant notre ère, Bouddha a prêché sa nouvelle doctrine. Les *Lois dites de Manou*, les *Lois dites d'Yadjnavalkya*, et de *Parâçara*³, et les grands poèmes épiques, au moins dans leur rédaction actuelle⁴, de même que les grands monuments de l'architecture indienne⁵, sont postérieurs à l'an 200 avant notre ère. Les poètes lyriques profanes, les poètes dramatiques et les fabulistes de l'Inde sont encore plus récents⁶. Les *Pouranas*, sous leur forme actuelle, sont d'époques bien plus récentes encore⁷.

Tous les traités astronomiques indiens qui nous restent, même le *Calendrier des Védas*, ont été rédigés après la fin de l'époque des *Soutras*, c'est-à-dire après l'an 200 avant J. C.⁸,

¹ Voyez M. Max Müller, *Sanskrit. litt.* sur-tout chap. I, p. 244, chap. III, p. 497, et chap. IV, p. 572.

² Voyez M. Max Müller, chap. III, p. 497-524.

³ Voyez M. Max Müller, *Intr.* p. 61-62, 67 et 68; chap. I, p. 86-94 et 132-133; ch. II, p. 330-333.

⁴ Voyez M. Weber, *Ak. Vorles.* p. 175-183; et M. Max Müller, *Intr.* p. 36-37.

⁵ Voyez M. Lassen, *Indische Alter-*

thumskunde, t. II, p. 513-518 et 1166-1182.

⁶ Voyez M. Weber, *Ak. Vorles.* p. 183-195.

⁷ Voyez Wilford, *Asiat. res.* t. IX, p. 133; Colebrooke, *Asiat. res.* t. VII, p. 280, et t. VIII, p. 487; M. Weber, *Akademische Vorlesungen*, 179-180, et M. Max Müller, *Intr.* p. 61.

⁸ Voyez M. Weber, *Vedakalender*, p. 1-13 (Berlin, 1862, in-4°).

comme leur forme métrique seule suffirait pour en donner la preuve¹.

Les Séleucides et les Lagides, dans les États desquels l'astronomie grecque était florissante, entretenirent avec l'Inde des relations suivies², à tel point que des missionnaires bouddhistes venaient en Syrie³. Des rois indiens et des populations du nord de l'Inde parlaient grec⁴. Des rois grecs régnèrent longtemps sur des populations en partie grecques dans la Bactriane et au delà de l'Indus⁵. Les Indo-Scythes, qui leur succédèrent, mettaient des inscriptions grecques sur leurs médailles⁶. Des relations intimes existèrent entre l'Inde et l'Égypte sous les empereurs romains⁷. A cette époque, des philosophes grecs, comme Apollonius de Tyane, voyageaient dans l'Inde⁸.

Les poèmes astronomiques indiens, dont quelques-uns, anonymes ou pseudonymes, sont attribués à des révélations divines prodigieusement antiques, par exemple, le *Sourya-Siddhânta*, sont pleins de doctrines grecques étrangement déguisées et pourtant très-reconnaissables : les durées des révolutions célestes y sont indiquées à l'aide de formules mnémoniques,

¹ Voyez M. Max Müller, chap. 1, p. 68-69, et M. Weber, *Vedakal.* p. 7.

² Voyez M. Lassen, *Ind. Alt.* t. II, p. 118-119.

³ Voyez M. Benfey, art. *Indien* dans l'*Encyclopédie* d'Ersch et Gruber.

⁴ Voyez Sénèque, *Consolatio ad Helviam*, c. vi, § 8, et Philostrate, *Vie d'Apollonius*, II, 23, 26, 27, 29, 32; III, 12, 16-36, etc.

⁵ Voyez M. Lassen, *Ind. Alt.* t. II, p. 322-344.

⁶ Voyez M. Lassen, *Ind. Alt.* t. II, p. 340-344, 353-398, et M. Grottefend, *Münzen der Könige von Baktrien und den Ländern am Indus* (Hanover, 1838 in-8°).

⁷ Voyez Strabon, II, v, § 9, et XV, i, § 3-4, p. 116 et p. 685-686 (Casaubon); Plin., *H. N.* VI, xxvi, sect. 6, n° 104, t. I, p. 440 (Sillig); le *Périple de la mer Érythrée*, p. 174 (Blancanus), et Ammien Marcellin, xxii, 7. Comparez M. Reinaud, *Relation des voyages faits par les Arabes dans l'Inde*, t. I, Intr. p. xxviii et suiv.; *Mém. sur la Mésène et la Characène*, § 4, p. 96-104, et *Relations politiques et commerciales de l'empire romain avec l'Asie orientale*, § 1, p. 33, et § 2, p. 160-184, et M. Weber, *Ind. Skizz.* p. 85-88 (Berlin, 1857, in-8°).

⁸ Voyez Philostrate, *Vie d'Apollonius*.

dans lesquelles des expressions symboliques signifient les nombres de ces révolutions compris dans les immenses périodes d'une chronologie fantastique¹. Mais l'origine grecque est trahie d'une manière incontestable par des expressions grecques légèrement altérées². Aucun de ces poèmes n'est antérieur au v^e siècle de notre ère. C'est à partir de ce siècle que viennent se placer, à divers intervalles, les plus anciens traités astronomiques indiens composés par des auteurs connus, tels qu'Âryabhata l'ancien vers la fin du v^e siècle, Varâha-Mihira au commencement du vi^e, Brahmagoupta au vii^e, et Bhâscara au xi^e. Il en est de même des traités attribués à Garga et à Parâçara, personnages d'une antiquité fabuleuse³. Ce Garga, cité par les Indiens comme leur plus ancien astronome, Varâha-Mihira, et, en général, les astronomes indiens, professent hautement leur admiration pour l'astronomie grecque⁴.

Revenons aux poèmes astronomiques qui se disent révélés. Le titre même du *Romaka-Siddhânta* indique l'origine gréco-romaine que la tradition indienne elle-même attribuait à ce poème astronomique⁵, malgré son caractère prétendu divin. Il

¹ Voyez le *Sourya-Siddhânta*, trad. angl. de Burgess avec les notes de Whitney (New-Haven, Connecticut, 1860, in-8°); M. Guérin, *Astronomie indienne*, chap. ix-xii (Paris, 1847, in-8°), etc.

² Voyez Colebrooke, *Miscellaneous Essays*, t. II, p. 370-373 et 526-547; Stuhr, *Untersuchungen über die Ursprünglichkeit und Alterthümlichkeit der Sternkunde unter den Chinesen und Indiern*, p. 107-111 (Berlin, 1831, in-8°); M. Weber, *Ak. Vorles.* p. 226-227; *Ind. Skizz.* p. 95-97, et une note de M. Régner, publiée par M. Biot. *Ét. sur l'astr. ind. et chin.* p. 102 (Paris, 1862, in-8°).

³ Voyez M. Weber, *Ak. Vorles.* p. 225-

234; M. Whitney, *Additional notes*, à la suite du *Sourya-Siddhânta*, trad. de M. Burgess, p. 274-278, et surtout le docteur Bhâu Dâji, *Brief notes on the age and authenticity of the works of Âryabhata, Varâhamihira, Brahmagupta, Bhattotpala and Bhâskarachârya.* (*Journal of the asiatic society of Great Britain and Ireland*, new series, vol. I, part. II, 1865, p. 392-418.)

⁴ Voyez Colebrooke, *Misc. Ess.* t. II, p. 410 et suiv.; M. Weber, *Ak. Vorles.* p. 325, et Albirouni, cité par M. Reinaud, *Mém. sur l'Inde*, p. 336.

⁵ Voyez M. Weber, *Ak. Vorles.* p. 226, avec la note 1.

en est ainsi du *Sourya-Siddhānta*. Ce poème¹ se donne lui-même comme une révélation adressée par *Sourya*, dieu du soleil, à un *asoura*, c'est-à-dire à un démon, nommé *Maya*, vers la fin de l'âge *krita*, c'est-à-dire plus de 2 millions d'années avant l'ère chrétienne². Dans tous les manuscrits du chapitre premier de l'ouvrage, le soleil, cédant aux sollicitations de ce démon, lui dit : « Nul n'est capable de supporter
« mon éclat; pour une communication, le loisir me manque;
« cette personne, qui est une *partie de moi-même*, te rapportera
« tout. » Dans beaucoup de manuscrits, on lit ensuite³ : « Va
« donc *dans la cité de Romaka, ta résidence propre*; là, subissant
« une incarnation dans le corps d'un *barbare*, en vertu d'une
« malédiction de Brahma, je te communiquerai cette science. »
Puis tous les manuscrits ajoutent : « Ayant ainsi parlé, le dieu
« disparut, après avoir donné ses instructions à cette *partie de lui-*
« *même*. Cette dernière personne s'adressa ainsi à *Maya*, qui se
« tenait incliné en avant, les mains jointes devant lui, d'une
« manière suppliante : Écoute avec une attention concentrée
« l'ancienne et haute science qui a été dite, dans chaque âge
« successif, aux anciens sages par le soleil même. »

Ainsi, d'après ce texte, le soleil renouvelle sa révélation astronomique dans chacun des longs *âges* de la chronologie fabuleuse des Indiens; mais un de ces renouvellements s'est fait par l'intermédiaire d'une personne que le soleil appelle une *partie de lui-même*, et cette révélation astronomique a été adressée à un *démon*. Jusque-là, tous les manuscrits sont d'accord. Mais à quoi bon mentionner ce démon et cet intermédiaire, si leur inter-

¹ I, 2-9; XII, 1, etc.

² La somme des deux âges compris entre la fin du *Kritayouga* et le commencement du *Kaliyouga*, est de 2,160,000 ans,

suyant le *Sourya-Siddhānta*, I, 14-17, p. 8-9, trad. de M. Burgess.

³ Trad. angl. de M. Burgess, note de M. Whitney, p. 3.

vention ne devait être ni motivée, ni expliquée? Il faut donc admettre l'authenticité de la phrase qui manque dans quelques manuscrits; car, avec cette phrase, tout s'explique. La révélation astronomique s'est faite *dans la cité de Romaka*, qui, située à 90° à l'ouest de l'Inde, suivant le *Sourya-Siddhânta*¹, était la capitale du monde gréco-romain et la patrie du démon *Maya*. De plus, cette révélation a été faite à ce démon par l'intermédiaire d'un *barbare*; mais ce barbare était un *avatar* du soleil, un *autre lui-même*, incarné sous cette forme abjecte en vertu d'une malédiction de Brahma.

Dans ce texte, il y a deux choses caractéristiques : d'une part, la haine de l'Indien contre les *barbares* (*mlechtas*) de l'occident lointain, contre l'empire gréco-romain, dont la renommée s'étendait au delà de l'Indus; d'autre part, l'aveu forcé de ce fait, que la science astronomique a été transmise à l'Inde par ces odieux barbares. On conçoit que cet aveu ait été supprimé dans quelques manuscrits, depuis que les Indiens, au milieu de leur décadence, ont voulu effacer le souvenir des emprunts que leurs ancêtres avaient faits à la science grecque². Mais beaucoup d'ouvrages indiens postérieurs au *Sourya-Siddhânta* font allusion à cette incarnation du dieu du soleil dans la cité de *Romaka* chez les *Yavanas*, c'est-à-dire chez les Grecs, et à cette révélation astronomique opérée par lui dans cette contrée³. L'un de ces ouvrages indiens⁴ ajoute que le *Romaka-Siddhânta* a été révélé de la même manière. Ainsi la même fable, aveu dissimulé d'une origine grecque, se trouvait dans

¹ XII, 38-39, p. 246-247, trad. de M. Burgess.

² Dès le XIII^e siècle, ils avaient inventé et conté aux Arabes la fable d'un *Almageste indien*, source de l'*Almageste grec* de Ptolémée. Voyez M. Reinaud, *Mém. sur l'Inde*, p. 324.

³ Voyez M. Whitney, note sur le *Sourya-Siddhânta*, I, 6, p. 3.

⁴ Le *Djñāna-Bhāscara*, cité par M. Weber, dans son *Catalogue des mss. sanskrits de Berlin*, p. 287.

ces deux traités astronomiques considérés comme des livres sacrés.

D'un autre côté, la tradition épique consignée dans le *Mahābhārata* donne le nom d'*Asoura-Maya* au plus ancien astronome indien, instruit par le dieu même du soleil¹. Dans le *Sourya-Siddhānta*, ouvrage où, comme nous le verrons, l'influence grecque est évidente, *Maya* est un démon (*Asoura*) résidant à *Romaka*, c'est-à-dire dans l'Empire romain. Le nom *Asoura-Maya* ne serait-il pas plutôt celui d'un astronome, comme le veut la tradition épique, mais d'un astronome dont la patrie serait celle qui est indiquée par le *Sourya-Siddhānta*? Ce nom ne pourrait-il pas avoir été formé par corruption de *Touramaya*, nom donné aux rois Ptolémées dans des inscriptions indiennes? Ainsi *Asoura-Maya*, astronome indien suivant la tradition épique, mais démon savant du monde gréco-romain suivant la tradition astronomique, pourrait être, d'après une ingénieuse conjecture, *Touramaya*, c'est-à-dire l'astronome grec Ptolémée².

On objecte³ que, parmi les astronomes et astrologues grecs, Ptolémée n'est pas celui que l'auteur du *Sourya-Siddhānta* a spécialement suivi. Cette remarque est vraie; mais l'objection n'est pas péremptoire; car le rédacteur du *Sourya-Siddhānta* a pu connaître le nom de Ptolémée comme celui du plus célèbre représentant de l'astronomie grecque, et n'avoir cependant à sa disposition que des traités élémentaires, rédigés d'après les principes d'astronomes et d'astrologues grecs antérieurs à Ptolémée. Quoi qu'il en soit, on ne peut pas révoquer en doute

¹ Voyez M. Weber, *Akadem. Vorles.* p. 225.

² Voyez M. Weber, *Ind. Stud.* t. II, p. 243; *Ak. Vorles.* p. 225-226, et *Ind. Skizz.* p. 96, et le docteur Bhāu Dāji,

l. c. p. 395, note 1 (*Journ. of the royal as. soc.* vol. I, part. II, 1865).

³ Voyez M. Biot, *Ét. sur l'astr. ind.* 3^e art. p. 41-43, note 2, et p. 51, et 4^e art. p. 53-54 (*Extr. du Journal des Savants*, 1859).

l'origine grecque des doctrines enveloppées sous une forme indienne dans le *Sourya-Siddhânta*, qui nous reste, et dans le *Romaka-Siddhânta*, aujourd'hui perdu.

Passons au *Pauliça-Siddhânta*. Les principales données de ce poëme astrologique et astronomique, que nous n'avons plus, sont citées dans des ouvrages postérieurs. Il tirait son nom de son auteur, que Varâha-Mihira¹ désigne comme grec, et qui, suivant le savant arabe Albirouni², était *Paul le Grec, originaire d'Égypte*. En effet, un passage du *Pauliça-Siddhânta*, cité par Varâha-Mihira, est traduit presque mot pour mot d'un passage du traité astrologique grec de Paul d'Alexandrie³, qui vivait à la fin du iv^e siècle de notre ère. Or Damascius⁴ nous apprend qu'à cette époque des brahmanes de l'Inde venaient à Alexandrie. Cependant le *Pauliça-Siddhânta* était plus astronomique qu'astrologique, et il était rédigé à la manière indienne : le traité astrologique que nous possédons de Paul d'Alexandrie n'était sans doute qu'une des sources grecques dans lesquelles le rédacteur indien avait puisé. L'école des imitateurs du *Pauliça-Siddhânta* était rivale de celle d'Âryabhata⁵, commentateur du *Sourya-Siddhânta*⁶, et désigné par les Indiens comme auteur du plus ancien poëme astronomique non révélé par les dieux⁷.

Nous avons dit que Varâha-Mihira reconnaissait les Grecs

¹ Voyez M. Weber, *Ind. Studien*, t. II, p. 266 et 277; *Ind. Skizz.* p. 96-97, et M. Lassen, *Ind. Alt.* t. II, p. 1130-1131.

² Voyez M. Reinaud, *Mém. sur l'Inde*, p. 331-332.

³ Voyez M. Lassen, t. II, p. 1130-1131.

⁴ *Vie d'Isidore*, dans la *Biblioth. de Photius*, p. 340 (Bekker).

⁵ Voyez M. Whitney, sur le *Sourya-*

Siddhânta, trad. de M. Burgess, *Add. notes*, note 1, p. 276.

⁶ Voyez M. Wilson, *Mackenzie collection*, t. I, p. 119, n° 5, et M. Lassen, *Ind. Alt.* t. I, p. 1137.

⁷ Voyez Varâha-Mihira, cité par Bohlen, *Das alte Indien*, t. II, p. 278, et Ganeça, cité par Colebrooke, *Misc. Ess.* t. II, p. 476.

pour ses maîtres : cet astronome indien du commencement du vi^e siècle avait composé un recueil de tables astronomiques tirées des cinq *Siddhântas* par excellence ; c'est-à-dire du *Pauliça-Siddhânta*, du *Romaka-Siddhânta*, du *Sourya-Siddhânta*, du *Paitâmaha-Siddhânta*, autrement nommé *Brahma-Siddhânta*, et du *Vasichta-Siddhânta*¹. Dans les rédactions actuellement subsistantes de ces trois derniers siddhântas, et dans les citations qui nous restent des deux premiers, l'influence grecque est évidente. Cette influence est à l'origine de tout ce développement de l'astronomie indienne, qui date du v^e siècle de notre ère, et dans lequel, comme nous le verrons, se retrouvent les diverses opinions grecques sur la précession des équinoxes. Mais il faut chercher d'abord ce qu'était l'astronomie indienne avant cette influence.

§ 2.

On trouve, soit dans les hymnes des *Védas*, soit dans les *Brâhmanas* et dans les *Oupanichads*, certaines notions astronomiques auxquelles l'influence grecque n'a aucune part, et cette astronomie élémentaire purement indienne est résumée dans le *Calendrier des Védas*, opuscule rédigé probablement entre le premier et le quatrième siècle de notre ère². Voyons

¹ Voyez M. Weber, *Ak. Vorles.* p. 229-230.

² Voyez M. Weber, *Ueber den Vedakalender, Namens Jyotisham*, p. 1-13 (Berlin, 1862, in-4°). Il existe deux rédactions de ce calendrier. L'une, plus ancienne, plus courte (36 distiques) et plus altérée, est jointe au *Rigvéda*; l'autre, moins ancienne, plus longue (43 à 45 distiques), et non exempte d'altérations, est jointe à l'*Yadjourvéda* et accompagnée d'un commentaire par Somâkara. Dans un distique

de cette dernière recension, il est question du zodiaque grec; mais ce distique est interpolé, car Somâkara ne l'a pas connu, et il manque dans l'autre recension. Voyez M. Weber, p. 11 et 21-23. Ce savant a publié, traduit et commenté, en s'aidant du travail de Somâkara, la rédaction jointe à l'*Yadjourvéda*; il a indiqué les variantes de l'autre rédaction et les vers qui y manquent, et il a ajouté à la fin (p. 112-113) les vers, peu nombreux, qui ne se trouvent que dans cette rédaction plus courte.

si une notion quelconque de la précession des équinoxes s'y trouve impliquée.

Dans la plus ancienne des deux formes de l'*Yadjourvéda*, c'est-à-dire dans le *noir Yadjourvéda*¹, de même que dans une multitude d'ouvrages indiens postérieurs², on nomme *nakchatras* 27 étoiles ou groupes d'étoiles zodiacales, qui marquent les étapes de la lune pendant les 27 jours du mois lunaire sidéral ou périodique : Soma ou Tchandramas, dieu de la lune, partage ses faveurs entre les 27 filles de Dakcha, qui sont les déesses des *nakchatras*³. Chaque *nakchatra* est désigné par un nom propre : quelques-uns des noms les plus anciens ont été plus tard modifiés ou remplacés par d'autres; mais l'ensemble de ces 27 noms est resté parfaitement reconnaissable⁴. Le nombre des étoiles de chaque *nakchatra* est marqué dans certains documents plus ou moins anciens; mais ce nombre a varié suivant les époques, et s'est généralement augmenté par l'adjonction d'étoiles voisines : plusieurs *nakchatras* furent d'abord chacun une seule étoile prise à part (*ekanakchatra*), avant de compter chacun deux ou plusieurs étoiles; primiti-

¹ Voyez les textes cités par M. Weber, *Ind. Stud.* t. II, p. 237; *Ak. Vorles.* p. 30 et p. 87, note 1, et *Die vedischen Nachrichten von den Nakatra*, II, p. 278; M. Whitney, notes sur le *Sourya-Siddhanta*, p. 182 et suiv. et M. Lassen, *Ind. Alt.* t. I, App. p. ci, et t. II, p. 1115, note 4.

² Voyez M. Weber, *Ved. Nach. v. d. Naz.* II, p. 274-279.

³ Voyez un hymne du *Rigvéda*, cité par M. Max Müller, *Hist. of anc. sansk. litt.* sec. ed. p. 212, note 1; les *Lois de Manou*, IX, 128-129, et XII, 48; le *Mahābhārata*, III, 163, v. 11871 et suiv. et d'autres textes cités par M. Weber, *Nax.* II, p. 275-278 et 281; le *Kalika-pourana*,

cité par M. Guérin, *Astron. ind.* p. 30; le *Padma-pourana*, cité par Wilson, *Vikrama and Urvasi*, p. 7, et par M. Pauthier, note sur les *Lois de Manou*, IX, 314 (*Livres sacrés de l'Orient*, p. 434). Dans ces deux derniers textes, le dieu de la lune n'est pas nommé Soma, mais Tchandramas. L'identité de Soma et de Tchandramas, comme dieu de la lune, est indiquée par un hymne du *Rigvéda*, VIII, III, 4, t. IV, p. 321 et 322-323 de la trad. franç. de M. Langlois. Comparez VIII, II, 3, t. IV, p. 280 et suiv.; I, VI, 4, et VII, 7, II, t. I, p. 160 et 201.

⁴ Voyez M. Weber, *Nax.* II, p. 300-304, 319-320, 368-376.

vement aucun autre nakchatra n'égalait le nombre des 7 étoiles du nakchatra Krittika, c'est-à-dire des Pléiades¹. Primitivement aussi les intervalles que la lune avait à parcourir entre les 27 nakchatras étaient supposés à peu près égaux². Divers auteurs ont donné sur les 27 nakchatras des renseignements assez précis pour que les savants modernes aient pu reconnaître, sauf de légères incertitudes, les étoiles qui les composent³. Les 27 groupes sont tous situés, soit dans la bande zodiacale parcourue par la lune, soit à peu de distance au nord et au sud de cette bande large de plus de 10 degrés. Mais il y a quelques-uns de ces nakchatras dont les noms s'étaient appliqués autrefois à d'autres groupes d'étoiles, et, en général, les nakchatras nouveaux étaient ceux qui s'écartaient le plus de l'écliptique, tandis que les anciens nakchatras étaient plus rapprochés de ce cercle⁴.

Vers la fin de la période des *Brâhmanas*, on commença de compter un 28^e nakchatra destiné à marquer le tiers de jour, excédant du mois lunaire périodique sur les 27 jours entiers. Mais, ajouté ainsi pour faire nombre, ce nakchatra fut, sinon choisi d'abord, du moins relégué plus tard bien loin au nord de la bande zodiacale⁵ : nommé *Abhidjit* (*le Conquérant*), il comprenait alors les étoiles α , ϵ et ζ de la Lyre⁶. Mais beaucoup d'auteurs postérieurs à son introduction négligèrent cet intrus, pour s'en tenir à l'antique nombre de 27 nakchatras⁷.

¹ Voyez M. Weber, *Nax.* II, p. 380-383.

² *Ibid.* p. 275, 276, 277 et 286.

³ Voyez M. Whitney, sur le *Sourya-Siddhanta*, p. 175-212, et M. Weber, *Nax.* I, p. 331-332, et II, p. 367-376.

⁴ Voyez M. Weber, *Nax.* II, p. 306-309 et 377-378.

⁵ Voyez M. Weber, *Nax.* I, p. 320-321, et II, p. 307-308.

⁶ Voyez M. Whitney, sur le *Sourya-Siddhanta*, p. 195-196, et M. Weber, *Nax.* I, p. 332, et II, p. 307-308.

⁷ Voyez M. Weber, *Nax.* II, p. 279-281.

Le mot *nakchatra*, dans les auteurs de l'époque *sanscrite*, postérieure à l'époque *védique*, désigne exclusivement les 27 ou 28 constellations du zodiaque lunaire; mais, dans la langue védique, on trouve ce mot employé pour désigner les étoiles en général¹, et le nom de *nakchatra* s'y trouve même appliqué au soleil². Ainsi, dans les textes védiques, le nom de *nakchatra* ne suffit pas pour prouver qu'il soit question des 27 ou 28 constellations du zodiaque lunaire, à moins que le nombre de 27 ou 28 ne s'y trouve indiqué, ou bien que leurs noms propres n'y soient énumérés³. Les plus anciens textes védiques qui satisfassent à ces deux conditions remontent à 800 ans au moins et probablement à 900 ans avant notre ère⁴.

M. Weber⁵ paraît incliner à supposer que de cette époque seulement daterait la notion des 27 constellations lunaires dans l'Inde, et qu'elle y serait venue de Babylone. Je ne puis accepter cette opinion. En effet, c'est bien aux constellations du zodiaque lunaire que paraît se rapporter un texte de la fin du *Rigvéda*⁶ sur Soma, dieu de la lune, reposant dans le giron des *nakchatras*, et il me paraît bien difficile de se refuser à voir une allusion semblable dans un texte de la partie la plus ancienne du *Rigvéda*⁷ sur la bien-aimée de Soma, dieu de la lune, visitée par les *Açvins*. Suivant le commentateur indien⁸,

¹ Voy. M. Weber, *Nax.* II, p. 273-274.

² *Ibid.* p. 271.

³ Tel est le jugement exprimé par M. Weber, *ibid.* p. 274.

⁴ Tel est l'âge des textes du noir *Yadjourvéda*. Voy. M. Max Müller, *Hist. of anc. sanskr. litt.* sec. éd. p. 350-351, 435 et 572.

⁵ *Naxatra*, I, p. 306-310, et II, p. 361-363, 380 et 400, et surtout *Vedakalender*, p. 14-15.

⁶ VIII, III, 20 (X, LXXXV, 2). Voyez

M. Max Müller, *Hist. of anc. sanskr. litt.* sec. éd. p. 212, note 1, et M. Weber, *Nax.* II, p. 274. Comparez la trad. franç. du *Rigvéda*, par M. Langlois, VIII, III, 14, 2, t. IV, p. 320. Il existe deux distributions des hymnes du *Rigvéda*. Nous adoptons celle que M. Langlois a suivie. Dans sa traduction trop peu précise de ce passage, les mots *grandes étoiles* remplacent le mot *nakchatras*.

⁷ I, III, 2, t. I, p. 63 de la trad. franç. de M. Langlois, et notes, p. 266.

⁸ Cité par M. Langlois, p. 266.

cette bien-aimée de Soma est sa constellation favorite, c'est-à-dire sans doute le nakchatra Rohini, indiqué par d'autres textes indiens ¹ comme étant la bien-aimée de Soma. Les Açvins qui la visitent sont des dieux du jour et de la nuit, et, suivant le *Rigvéda* ², ils sont fils de la déesse Âçvinî, qui elle-même a donné son nom à l'un des nakchatras. Dans trois hymnes du *Rigvéda* ³, Âçvinî et Rohinî sont mentionnées comme déesses brillantes. Dans un hymne de la fin du *Rigvéda* ⁴, les *Aghâhs* et les deux *Ardjounyahs* sont, sous d'autres noms, *Maghá* et les deux *Phâlgounts*, c'est-à-dire trois nakchatras, suivant un commentateur indien ⁵, et cette interprétation s'accorde parfaitement avec la pensée de l'hymne, qui concerne le cycle lunisolaire. De plus, il faut remarquer que les 27 *dévatás*, dieux régents des 27 nakchatras ⁶, appartiennent tous à la mythologie védique, et que les divinités plus récentes du panthéon indien n'y jouent aucun rôle ⁷. Il me paraît donc très-probable que la notion des 27 nakchatras remonte aux premiers temps du séjour des Aryas dans l'Inde.

Depuis leur arrivée sur le sol indien, l'observation du passage de la lune près des 27 nakchatras leur donna le mois lunaire sidéral et périodique, qui pourtant ne joua, dans leur calcul du temps, qu'un rôle secondaire ⁸. Dans l'ensemble des

¹ Cités par M. Weber, *Nax.* II, p. 275-277, et par M. de Stuhr, *Untersuchungen über die Ursprünglichkeit und Alterthümlichkeit der Sternkunde unter den Chinesen und Indiern*, p. 84, note 217.

² Trad. de M. Langlois, t. IV, p. 159, et t. II, p. 510.

³ IV, II, 14, VI, VII, 4, et VII, VI, 12, t. II, p. 323, t. III, p. 422, et t. IV, p. 159 de M. Langlois.

⁴ VIII, III, 14, t. IV, p. 322, même trad.

⁵ Voyez la note de M. Langlois, t. IV, p. 496. Comparez M. Weber, *Ak. Vorles.* p. 222.

⁶ Voyez M. Weber, *Vedak.* p. 94-95.

⁷ M. Lassen, *Ind. Alt.* t. I, p. 746, note 1; M. Whitney, sur le *Soarya-Siddhanta*, p. 203, et M. Weber, *Nax.* II, p. 379.

⁸ Voyez M. Weber, *Nax.* II, p. 280-289.

langues indo-européennes, les mots qui signifient *lune* et *mois* se rattachent à un radical qui signifie *mesure*¹. Ainsi, dès avant la séparation de ces peuples, et, par conséquent, pour les Aryas, avant leur arrivée dans l'Inde, le mois lunaire était la *mesure* du temps. Mais c'était le mois lunaire synodique, marqué par le retour des phases lunaires, c'est-à-dire par le retour de la lune à la même position par rapport au soleil et non par rapport aux étoiles ou par rapport aux colures. Le mois lunaire synodique servait à mesurer l'année solaire, marquée par le retour des saisons.

Dans le *Calendrier des Védas*², on trouve 12 mois lunaires synodiques, dont chacun a sa place supposée fixe dans l'année tropique. Dans les *Brâhmanas*, de même que dans ce calendrier, chacun de ces mois porte un nom tiré de celui du nakchatra près duquel la lune était supposée se trouver pendant ce mois, au moment de son opposition avec le soleil³. Cette fixité approximative des mois lunaires indiens dans l'année solaire était établie par un cycle lunisolaire de 5 ans, dont 2 avaient 13 mois lunaires synodiques au lieu de 12. Ce cycle est constaté par le *Calendrier des Védas*⁴. Un cycle lunisolaire existait bien réellement dès les temps védiques; car il est exprimé dans un hymne du *Rigvéda* sous le symbole d'un mariage du soleil (déesse) et de la lune (dieu)⁵, et le *treizième mois* est mentionné dans un autre hymne du même recueil⁶ et dans d'autres documents védiques⁷.

¹ Voyez M. Max Müller, *Hist. of. anc. sanskr. litt.* sec. éd. p. 211-212, et M. Pictet, *Les origines indo-européennes*, V, 3, sect. 2, § 371, 11^e partie, p. 593-596.

² Voyez M. Weber, *Vedakal.* p. 23-29, 30-32 et 95-97.

³ Voyez M. Weber, *Nax.* II, p. 326-348.

⁴ Voyez M. Weber, *Vedakal.* p. 23.

⁵ Voyez le *Rigvéda*, III, III, 14, t. IV, p. 320-326, trad. de M. Langlois.

⁶ I, II, 6, t. I, p. 43, même trad. Comparez M. Max Müller, *Hist. of. sanskr. litt.* sec. éd. p. 212-213.

⁷ Voyez M. Weber, *Nax.* II, p. 336, note 1.

Mais, d'un autre côté, l'on trouve aussi dans les Védas des mois solaires de 30 jours et une année de 360 jours, considérée comme solaire¹. On devait être bien loin de songer alors à la possibilité d'une distinction entre l'année solaire sidérale et l'année tropique, puisqu'on était si loin de connaître la mesure de l'une et de l'autre confondues ensemble.

On trouve dans les *Védas* une division de l'année solaire en six saisons, dont l'usage s'est conservé dans l'Inde entière. Cependant les noms de ces six saisons expriment des phénomènes météorologiques dont la succession régulière ne convient qu'au climat du nord de l'Inde, occupé le premier par les Aryas². Dans l'Inde comme en Chine, le rapport du plus long jour de l'année au plus court est resté fixé par tradition d'une manière qui ne convient ni à la Chine, ni au climat moyen de l'Inde. Ce rapport convient à la Babylonie, mais il convient aussi aux bords de l'Indus, par exemple au Pendjab³. Chacune de ces saisons comprend deux mois, dont les noms védiques ont tous deux une même signification météorologique d'accord avec celle de la saison entière⁴.

Revenons aux nakchatras. Dans toutes les énumérations appartenant à l'époque védique, le premier nakchatra est *Krittikâ*, c'est-à-dire le groupe des Pléiades⁵. Or, dans les temps védiques, l'année des Indiens commençait au prin-

¹ Voyez le *Rigvéda*, II, III, 7; t. I, p. 382-384 de M. Langlois, les notes du traducteur, p. 562-564; M. Weber, *Ak. Vorl.* p. 146; *Nax.* II, p. 288, et *Vedakalender*, p. 12.

² Voyez M. Lassen, *Ind. Alt.* t. I, p. 219-221.

³ Voyez M. Weber, *Nax.* I, p. 306-310; II, p. 361-363 et 400; *Vedakal.* p. 14-15.

⁴ Voyez Colebrooke, *Misc. Ess.* t. I, p. 106-110 et 201-202; M. Lassen, *Ind. Alt.* t. I, p. 220-221, note 1, et p. 745; M. Langlois, notes sur le *Rigvéda*, t. I, p. 294-295, 557, 562-564, et t. II, p. 470 et 523, et M. Weber, *Nax.* II, p. 348-355.

⁵ Voyez, pour l'énumération de ces textes, M. Weber, *Nax.* II, p. 357, note 1.

temps¹; mais il est douteux qu'elle commençât toujours précisément à l'équinoxe. Le contraire est même très-probable, puisque l'année commença d'abord avec le premier des deux mois de printemps, *Phalgouna*, ensuite avec le second, *Tchaitra*². D'ailleurs, puisque les Indiens ont bien pu garder invariablement pour premier nakchatra le groupe des Pléiades pendant 1000 ans et plus³, des savants modernes se sont fait illusion, quand ils ont prétendu indiquer avec certitude en quelle année les Pléiades avaient dû être choisies pour premier groupe stellaire du zodiaque lunaire. Ces déterminations diverses, comprises entre l'an 2375 avant J. C., indiqué par M. Biot, et l'an 850 avant J. C., indiqué par M. Lassen⁴, sont

¹ Voyez M. Weber, *Nax.* II, p. 329 et 352, et *Vedakal.* p. 27.

² Voyez M. Weber, *Nax.* II, p. 327-334 et 349-353.

³ Voyez M. Weber, *Vedakal.* p. 11.

⁴ M. Biot (*Rech. sur l'anc. astr. chin.* p. 90-91) transporte cette invention en Chine, afin de fonder son calcul sur les *Sieou* chinois et non sur les *nakchatras* indiens, limités d'une autre manière : il suppose que l'étoile η des Pléiades, marquant le commencement du *Sieou*, avait été prise comme équinoxiale, avec un ou deux degrés d'erreur, sous Yao, vers 2357 avant J. C. M. Lassen (*Ind. Alt.* t. I, p. 742-743) avait d'abord accepté cette opinion de M. Biot. Puis (t. II, p. 116 et note 2) il a fait le calcul pour les *nakchatras* indiens, en comptant *par erreur* $19^{\circ} 1/2$ au lieu de $29^{\circ} 1/2$ entre les étoiles déterminatrices d'Âçvini et de Krittikâ, et c'est ainsi qu'à raison de 1° de précession en 72 ans il est arrivé à l'an 1350 avant l'an 500 de notre ère, c'est-à-dire à l'an 850 avant J. C., époque, suivant lui, de l'in-

troduction des 28 *Sieou* chinois dans l'Inde! Cette note de M. Lassen est pleine de fautes de chiffres. M. Guérin (*Astr. ind.* p. 72, 75, 79 et 127) trouve 1571 avant J. C. pour la date précise où les Indiens ont fait eux-mêmes cette invention, en supposant que dès lors, de même qu'en l'an 500 de notre ère, le commencement du segment polaire Krittikâ était fixé à $10^{\circ} 50'$ à l'ouest de l'étoile η des Pléiades. M. Weber (*Ind. Stud.* t. II, p. 240, et *Ak. Vorles.* p. 30 et p. 87, note 1) dit que l'équinoxe vernal a été dans les limites de ce même segment depuis l'an 1472 jusqu'à l'an 536 avant J. C.; mais il suppose faussement : 1° que ce segment polaire était ainsi mesuré dès le xv^e siècle avant notre ère; 2° que les positions calculées par les astronomes indiens postérieurs au v^e siècle de notre ère étaient exactes; 3° que la précession est exactement d'un degré en 72 ans. Du reste, il se contente de dire que l'ordre des *Nakchatras* commençant par Krittikâ a dû être établi entre 1472 et 536 avant J. C.

les unes incertaines, les autres inadmissibles¹. Tout ce qu'on peut dire, c'est que l'époque la plus probable de ce choix est celle où, pour les Aryas établis dans le nord de l'Inde, le lever héliaque matinal des Pléiades avait lieu vers le commencement de la saison de deux mois qu'ils appelaient *printemps* (*vasanta*), et que cette époque, qu'il est impossible de préciser, peut remonter jusque vers le xvi^e siècle avant notre ère, c'est-à-dire jusque vers l'époque même de l'arrivée des Aryas sur le sol de l'Inde.

Si les Indiens avaient connu dès lors, ou bien s'ils avaient découvert pendant le cours des temps védiques la précession des équinoxes, ils auraient compris, au bout de quelques siècles, la nécessité de commencer la série des nakchatras par le nakchatra suivant, ou bien d'établir une distinction entre la petite constellation Krittikâ, dont la longitude s'était accrue, et une région céleste Krittikâ fixe par rapport au point équinoxial, mais de laquelle cette constellation s'était écartée. Est-ce là ce qui est arrivé? Non; jusqu'à l'époque où ils ont subi l'influence grecque, les Indiens ont toujours gardé le groupe des Pléiades pour premier nakchatra; quand ils eurent connu le zodiaque solaire grec commençant par le Bélier et les opinions grecques sur la précession, sautant brusquement de leur premier nakchatra Krittikâ au troisième, ils commencèrent leur zodiaque lunaire par Âçvini, nakchatra composé des étoiles β et γ du Bélier².

Les astronomes indiens du v^e siècle de notre ère et des siècles suivants divisaient le zodiaque lunaire, soit en 28 segments polaires, dont 27 étaient égaux, tandis que celui qui correspondait à la constellation Abhidjit n'était que le tiers de

¹ Voyez M. Weber, *Vedakal.* p. 11.

les notes de M. Whitney, p. 175-215, et

² Voyez le *Sourya-Siddhanta*, chap. viii,

M. Weber, *Nax.* I, p. 331-332.

chacun des autres¹, soit, plus habituellement, en 27 segments polaires égaux, contenant un égal nombre de degrés et de minutes d'ascension droite, mais non de longitude, et homonymes aux 27 constellations nakchatras, à l'exception de la constellation Abhidjit, à laquelle on attribuait alors fictivement un segment polaire de nulle étendue². Ensuite ils choisirent dans chaque constellation nakchatra une étoile dite de jonction (*yogatârâ*), dont ils marquèrent la position en minutes et degrés d'ascension droite et de déclinaison dans les segments nakchatras. Mais les intervalles des constellations nakchatras étaient si inégaux, que les *yogatârâs* de trois de ces constellations se trouvèrent tomber en dehors des segments homonymes, outre l'*yogatârâ* d'Abhidjit, qui n'avait pas de segment correspondant³.

Les 27 nakchatras, considérés comme intervalles égaux d'ascension droite dans le zodiaque lunaire, se trouvent déjà dans le *Calendrier des Védas*⁴. Mais, ni dans aucun document de l'époque védique, ni dans le *Calendrier des Védas*, on ne trouve les *yogatârâs* avec leurs positions marquées en degrés et minutes. La division en degrés était alors inconnue aux Indiens.

Il est possible que, dès avant l'influence grecque, les Indiens aient eu la notion d'un zodiaque solaire divisé idéalement en 12 parties égales. Mais alors, bien qu'ils dussent le considérer comme fixe, ce devait être en réalité un zodiaque solaire sidéral mobile par rapport aux points équinoxiaux, et non

¹ Voyez M. Lassen, *Ind. Alt.* t. 1, p. 744, note 2, et M. Guérin, *Astr. Ind.* chap. III, p. 30.

² Voyez le *Sourya-Siddhanta*, II, 64, et VIII, 1-9, et les notes de M. Whitney, p. 91 et p. 175-180.

³ Voyez le *Sourya-Siddhanta*, VIII, 1-19, et les notes de M. Whitney, p. 179-180.

⁴ Voyez M. Weber, *Vedakalender*, p. 32-33.

le zodiaque fixe par rapport à ces points, tel qu'on le trouve dans les ouvrages indiens postérieurs à l'influence grecque, par exemple dans le *Sourya-Siddhânta*¹. Du reste, ces mêmes ouvrages connaissent aussi le zodiaque mobile par rapport aux points équinoxiaux et fixe par rapport aux étoiles². Chacune des dodécatémeries égales de ce dernier zodiaque contenait deux ou trois constellations nakchatras, et devait naturellement porter le nom de la constellation nakchatra, qui elle-même donnait son nom à celui des mois lunaires synodiques de l'année lunisolaire pendant lequel la lune, au moment de son opposition avec le soleil, se trouvait dans le voisinage de cette constellation nakchatra. De plus, cette même constellation donnait son nom au mois solaire sidéral qui coïncidait en majeure partie avec ce mois lunaire et pendant lequel cette même constellation nakchatra, se trouvant en opposition avec le soleil, était vue au méridien vers le milieu de la nuit³.

Quant à un zodiaque solaire dont les 12 signes égaux et indépendants des constellations portent des noms indiens à peu près identiques, pour la signification, aux noms des 12 signes des Grecs et de leurs 12 constellations zodiacales, il est bien constaté que ce zodiaque a été emprunté aux Grecs par les Indiens⁴. Les traités où on le trouve portent les uns l'aveu exprès, les autres l'aveu implicite et involontaire d'une influence grecque. On y trouve des mots grecs plus ou moins

¹ I, 28 et 34, et XIV, 3 et 7-10.

² Voyez le *Sourya-Siddhânta*, III, 9-12, et XI, 21. Comparez II, 1, et XII, 6.

³ Voyez le *Sourya-Siddhânta*, I, 12-13, et XIV, 3 et 16-17, avec les notes de M. Whitney, p. 265-266 et 268-271.

⁴ Voyez M. Whitney, sur le *Sourya-Siddhânta*, I, 58, p. 37, et une note de

M. Regnier, publiée par M. Biot, *Ét. sur l'astr. ind. et chin.* p. 26-27 (Paris, 1862, in-8°). Le nom du signe de la Balance n'a été inventé par les Grecs qu'à l'époque alexandrine. Ce nom (*Tould*) se trouve dans le *Sourya-Siddhânta*, I, 58; II, 45; III, 19 et 44; XII, 45, 49, 58 et 67; XIII, 7; XIV, 4.

altérés, mais très-reconnaissables¹. Avec les signes du zodiaque grec, quelques auteurs indiens ont emprunté les noms grecs eux-mêmes transcrits en caractères indiens². Quant aux monuments indiens sur lesquels on voit les figures des 12 signes grecs, ils sont tous d'une époque où la langue et les sciences des Grecs étaient connues dans l'Inde³. Il en est de ces zodiaques indiens comme des zodiaques égyptiens d'Esneh et de Dendéra.

Cet aperçu de l'astronomie indienne antérieure à l'influence grecque suffit pour montrer que la notion de la précession des équinoxes, c'est-à-dire d'un mouvement continu et sensiblement uniforme des points équinoxiaux et solsticiaux par rapport aux étoiles, ou bien de toutes les étoiles ensemble par rapport à ces points, et, par conséquent, la notion d'une année solaire sidérale distincte de l'année tropique, étaient étrangères à cette astronomie.

Nous allons maintenant examiner quelques faits qui, au premier coup d'œil, pourraient sembler contredire cette conclusion, mais qui, au contraire, viennent la confirmer. Ensuite nous verrons que, même après l'époque où les Indiens connurent l'astronomie grecque, même après l'époque où ils surent que les points équinoxiaux et solsticiaux n'avaient pas gardé leurs positions antiques par rapport aux étoiles, des astronomes indiens refusèrent d'accepter, comme conclusion de ce fait, la précession des équinoxes, considérée soit comme con-

¹ Voyez, par exemple, le *Sourya-Siddhanta*, I, 29 et 45; VIII, 1; XII, 6 et 79, avec les notes de M. Whitney, p. 14, 58-59, 71 et 252. Comparez Colebrooke, *Misc. Ess.* t. II, p. 370-373 et 526-527; M. Weber, *Ind. Skizz.* p. 95-97, et une note de M. Régnier, publiée par M. Biot, *Ét. sur l'astr.*

ind. et chin. p. 102 (Paris, 1862, in-8°).

² V. M. Reinaud, *Mém. sur l'Inde*, p. 362-364; M. Guérin, *Astr. ind.* ch. VII, p. 68-71, et M. Weber, *Ak. Vorles.* p. 227, note 1.

³ Voyez M. Lassen, *Ind. Alt.* t. II, p. 513-518, 1166 et 1182. Comparez M. Guérin, *Astr. ind.* p. 78-79

tinue, soit comme oscillatoire, et nous constaterons que ces deux notions diverses de la précession sont venues toutes deux de la Grèce aux Indiens.

§ 3.

Le *Calendrier des Védas*¹ et un ouvrage attribué au fabuleux Parâçara² supposent que le point solsticial d'hiver est au commencement du nakchatra nommé *Dhanichtâ* ou *Vasou*, identique à *Sravichtâ*, et que le point solsticial d'été est au milieu du nakchatra *Sarpa*, identique à *Âslechâ*. Comme constellation, *Âslechâ*, 7° nakchatra de la série commençant par *Krittikâ*, est la tête de l'Hydre, et *Sravichtâ* ou *Dhanichtâ*, 21° nakchatra, comprend les étoiles α , ϵ , γ , δ du Dauphin. Mais il s'agit ici du système des 27 segments égaux en ascension droite. En effet, entre le commencement du 21° et le milieu du 7° des 27 segments égaux, positions des deux solstices, il y a bien exactement 13 segments et 1/2, c'est-à-dire la moitié de 27. Mais alors, dans ce même système, le colure des équinoxes aurait dû passer aux 3/4 du 27° nakchatra *Bharanî*, c'est-à-dire à 1/4 de segment, ou 3° 20', à l'ouest du commencement de *Krittikâ*. Colebrooke³ a bien vu que cette position des colures conviendrait à peu près à l'an 1400 avant J. C. Mais les auteurs du *Calendrier des Védas* et du *Pârâçaram-Tantram* ne tenaient peut-être pas compte d'un quart

¹ Voyez M. Weber, *Vedakal.* p. 28-29, et *Nax.* II, p. 354-355.

² C'est le *Pârâçaram-Tantram*, cité par Bhattotpala. Voyez M. Weber, *Nax.* II, p. 355-356. C'est à tort que la *Pârâçari-Sanhita* est citée ici par W. Jones, *As. Researches*, t. II, p. 393, et après lui par Bentley, *As. Res.* t. VIII, n° 6, par Colebrooke, *Misc. Ess.* t. II, p. 355,

et par Delambre, *Astronomie ancienne*, t. I, p. 497.

³ *Misc. Ess.* t. I, p. 109-110 et 200-201. Comparez W. Jones, *As. Res.* t. II, p. 268 et 393; Davis, *As. Res.* t. II, p. 268, et t. V, p. 288; Bohlen, *Das alte Indien*, t. II, p. 268; M. Lassen, *Ind. Alt.* t. I, p. 505, note 2, et M. Weber, *Nax.* II, p. 355-360.

de segment, de sorte que la position du colure des solstices au commencement de Sravichtâ et au milieu d'Âsléchâ pouvait être pour eux approximativement d'accord avec la position de l'équinoxe de printemps au commencement de Krittikâ¹. Cependant admettons, pour un instant, que, dans leur pensée, ce fût là une correction apportée à la détermination plus ancienne de la série commençant par Krittikâ. Cette correction aurait dû leur paraître motivée par la découverte de l'inexactitude de l'ancienne détermination, et non par un déplacement lent et régulier des points équinoxiaux. Car il est bien évident que, s'ils avaient eu la pensée d'un tel déplacement, ils auraient reconnu que cette correction, vraie pour le XIV^e siècle avant notre ère, aurait été tout à fait insuffisante pour leur époque, postérieure à l'ère chrétienne.

Suivant un ouvrage attribué à Parâçara², l'étoile Agastya, c'est-à-dire Canope (α du Navire)³, paraît quand le soleil est dans le nakchatra Hasta, marqué par la constellation du Corbeau⁴, et disparaît quand le soleil est dans le nakchatra Rohinî, marqué par les Hyades⁵. Colebrooke a montré que, pour le nord de l'Inde, ce lever et ce coucher héliaque de Canope conviennent aussi à peu près à l'an 1400 avant J. C. Mais, la latitude du lieu d'observation restant indéterminée, il n'y a là aucune date, même approximative, à espérer. Tout ce qu'on peut dire, c'est qu'il peut y avoir là une tradition assez ancienne, conservée dans cette compilation apocryphe. Or, à l'époque de cette compilation, l'on croyait que ces dates

¹ Voyez M. Weber, *Nax.* II, p. 357, note 1, et surtout *Vedakal.* p. 28.

² Voyez Colebrooke, *Miscell. Ess.* t. I, p. 200-201, et t. II, p. 351-355. Comparez Bentley, *As. Res.* t. VIII, n° 6; Lassen, *Ind. Alt.* t. I, p. 747, note 1.

et Delambre, *Astronomie ancienne*, t. I, p. 509.

³ Voyez M. Whitney, sur le *Sourya-Siddhanta*, VIII, 10, p. 212-213.

⁴ Voy. *id.* p. 190.

⁵ Voy. *id.* p. 185.

annuelles du lever et du coucher héliaques de Canope étaient restées vraies, puisque le compilateur parle au présent. Par conséquent, la persistance de cette fixation traditionnelle est une preuve de l'ignorance où les Indiens étaient restés sur la précession des équinoxes. Cependant nous verrons que la précession oscillatoire se rencontre dans la *Pârâçarî-Sanhitâ*. Mais les traités astronomiques attribués au fabuleux Parâçara et à son contemporain prétendu le fabuleux Garga sont des compilations de matériaux dont quelques-uns portent l'empreinte de l'influence grecque.

Dans un *Oupanichad* qui n'est pas du nombre des plus anciens¹, on lit que l'étoile polaire (*dhrouva*) change de place. Que signifie cette assertion isolée? L'auteur a pu vouloir dire simplement que cette étoile, n'étant pas exactement polaire, décrit chaque jour un petit cercle autour du pôle, en vertu de la révolution diurne du ciel entier autour de la terre d'orient en occident. Supposons pourtant qu'il ait voulu dire que cette étoile s'est écartée du pôle. Si cette assertion, entendue en ce sens, se rapportait à un déplacement d'une étoile considérée comme polaire d'après une antique tradition, et qui aurait cessé d'être polaire, il pourrait être question de l'étoile κ du Dragon, qui était près du pôle au XIII^e siècle avant J. C.² Mais ce mouvement aurait été considéré par l'auteur de l'*Oupanichad* comme propre à cette étoile seule. Par conséquent, cette observation, ainsi formulée, supposerait l'ignorance complète de l'auteur sur la précession des équinoxes. De même, par une fable grossièrement erronée, une tradition indienne

¹ Le *Maitrâya*na - *Oupanichad*. Voyez M. Weber, *Ak. Vorles.* p. 93-95. William Jones (*Works*, t. XIII, p. 371) et, après lui, Bohlen (*Das alte Indien*, t. II, p. 277)

citent vaguement cette donnée comme tirée des *Védas*.

² V. Colebrooke, *Misc. Ess.* t. II, p. 328, et Bohlen, *Alt. Ind.* t. II, p. 277, note 1245.

attribuait aux *sept Richis*, c'est-à-dire aux étoiles α , ζ , γ , δ , ε , ζ , η de la Grande Ourse¹, une révolution propre et rapide, à raison de $13^{\circ} 20'$ par siècle, autour du pôle : on disait qu'à l'époque de la grande guerre mythologique des Kourous et des Pandous, Garga avait observé les *sept Richis* dans le segment polaire Maghâ, marqué par le groupe de la Fauille, partie de la constellation du Lion, et l'on voyait qu'ils n'y étaient plus². Mais la haute antiquité attribuée à Garga est fabuleuse, et il en est de même de son observation prétendue, puisque aucune étoile fixe n'a, soit par rapport aux points équinoxiaux, soit par rapport aux autres étoiles fixes, un mouvement de 13° par siècle. Un tel mouvement n'aurait aucun rapport avec la précession des équinoxes, par laquelle les longitudes de toutes les étoiles augmentent seulement de 1° et moins de $24'$ par siècle.

On lit bien aussi dans les *Brâhmanas* védiques³ qu'autrefois les *sept Krittikâs*, c'est-à-dire les sept Pléiades, avaient été près des *sept Richis*, et qu'une catastrophe les en avait séparées. Cette catastrophe fabuleuse, dont la tradition s'est perpétuée dans l'Inde⁴, est bien étrangère à la précession, qui ne change ni les latitudes des étoiles, ni leurs distances réciproques : entre les Pléiades et les sept étoiles principales de la Grande Ourse, il y a toujours eu, comme aujourd'hui, une distance angulaire énorme.

¹ Voyez le *Sourya-Siddhânta*, XIII, 9, les notes de M. Whitney, p. 220 et 258; M. Pictet, *Les origines indo-européennes*, V, 3, s. 1, § 365, part. II, p. 581, et M. Weber, *Nax.* II, p. 377, note 2.

² Voyez Colebrooke, *Misc. Ess.* t. II, p. 355-361; Lassen, *Ind. Alt.* t. I, p. 504, 508 et 830, et Delambre, *Astr. anc.* t. I, p. 509-510.

³ Voyez le *Çatapatha-Brâhmana* et le *Kâthakam*, cités par M. Weber, *Nax.* II, p. 377-378.

⁴ Voyez Moor, *Hindu-Pantheon*, p. 87, 53, 176; Graham, *Letters on India*, p. 302, et Stuhr, *Untersuchungen über d. Ursprünglichkeit und Alterthümlichkeit der Sternkunde unter den Chinesen und Indiern*, p. 82-83.

§ 4.

Quand les Indiens, déjà initiés à l'astronomie grecque, furent forcés de reconnaître que les points équinoxiaux et solsticiaux n'étaient plus dans les positions supposées par leurs traditions et par leurs plus anciens documents, ils s'obstinèrent à voir là l'effet d'un accident inexplicable, au lieu d'y voir la conséquence régulière d'une loi astronomique.

Dans l'ouvrage attribué à Garga, l'arrivée des solstices avant que le soleil ait atteint les points marqués par le *Calendrier des Védas* est signalée comme un prodige funeste et surnaturel¹. L'auteur qui a pris le nom de Garga², et l'astronome indien Varâha-Mihira³, au commencement du vi^e siècle de notre ère, s'accordent à professer une grande admiration pour les astronomes grecs. Cependant, après avoir rappelé que la position des solstices au milieu du nakchatra Âsléchâ et au commencement du nakchatra nommé Sravichtâ ou Dhanichtâ est marquée par les anciens Çâstras, Varâha-Mihira dit que, de son temps, au contraire, ces points se trouvent aux commencements de *Carcata*, c'est-à-dire du *Cancer*, et de *Macara*, c'est-à-dire du *Capricorne* : il ajoute que, lorsque le soleil retourne sur ses pas autre part qu'en ces points, c'est l'annonce de grands malheurs ; dans un autre passage, comparant l'antique position du solstice d'été au milieu d'Âsléchâ avec la nouvelle dans le nakchatra *Pounarvasou*, il a soin de dire que c'était l'ancienne position qui était la *bonne*⁴. En s'exprimant

¹ Voyez le texte cité par W. Jones, *Works*, t. IV, p. 59-60.

² Voyez M. Weber, *Ak. Vorles.* p. 225, et *Vedakal.* p. 12.

³ Voyez Colebrooke, *Misc. Ess.* t. II,

p. 410-411. ⁴ — Voyez les textes de Varâha-Mihira, cités par W. Jones, *Works*, t. IV, p. 52-53, et par Colebrooke, *Misc. Ess.* t. II, p. 387.

ainsi, Varâha-Mihira parle comme Indien; mais il parlait comme disciple des Grecs, lorsqu'il admettait, comme nous le verrons, la précession oscillatoire des équinoxes.

Vers la fin du v^e siècle, Âryabhata, commentateur du *Sourya-Siddhânta*¹, c'est-à-dire d'un ouvrage dans lequel l'influence grecque est patente, admettait la précession dans l'*Âryâchtaçata*, mais il paraît qu'il la niait dans le *Daçagttika*². Au commencement du vii^e siècle de notre ère, Brahmagoupta, qui connaissait les travaux des mathématiciens grecs³, croyait que, de son temps, les colures avaient gardé les positions marquées par Varâha-Mihira au commencement du vi^e siècle et données comme moyennes par le *Sourya-Siddhânta* dans l'hypothèse de la précession oscillatoire; car Brahmagoupta⁴ croyait trouver, comme Varâha-Mihira et comme le rédacteur du *Sourya-Siddhânta*⁵, le zéro de longitude, la fin du dernier nakchatra *Révati* et le commencement du premier nakchatra *Âçvini*, sur l'étoile ζ des Poissons, yogatârâ de *Révati*. Il faisait donc passer le colure des équinoxes au commencement d'*Âçvini* et en 6°, 40' de *Tchitrâ*, et le colure des solstices en 10° de *Pounarvasou* et en 3°, 20' d'*Outtarâchâdâ*, c'est-à-dire à 26°, 40' des positions indiquées par la tradition, qui faisait commencer le zodiaque avec le nakchatra *Krittikâ*, et à 23°, 20' des positions marquées par le *Calendrier des Védas*. En même temps, Brahmagoupta mentionnait ces dernières positions comme ayant existé réellement autrefois, et cependant il niait

¹ Voyez Wilson, *Mackensie Collection*, t. I, p. 119, n° 5. Comparez Lassen, *Ind. Alt.* t. II, p. 1137, et le docteur Bhâu Dâji, *loc. cit.*

² Voyez Colebrooke, *Misc. Ess.* t. II, p. 378, note 2, et le docteur Bhâu Dâji, *loc. cit.*

³ Voyez mes *Rech. sur la vie et les œuvres d'Héron*, p. 164-176, in-4°.

Précession des équinoxes.

⁴ Voyez M. Guérin, *Astr. ind.* chap. iv, p. 38-39

⁵ Voyez le *Sourya-Siddhânta*, III, 9-12, et VIII, 1-9, avec les notes de M. Whitney, p. 100-105, et 175-212, et Colebrooke, *Misc. Ess.* t. II, p. 344 et 464. M. Guérin (*Astr. ind.* chap. II et III, p. 9-19 et 26-27) a suivi un texte défectueux du chapitre VIII du *Sourya-Siddhânta*.

la précession des équinoxes à titre de phénomène constant et régulier : il supposait que ce changement de $23^{\circ}, 20'$ dans la position des colures s'était opéré à une époque inconnue, depuis laquelle les points solsticiaux et équinoxiaux étaient restés immobiles par rapport aux étoiles¹. Au XII^e siècle, Bhâscara, qui croyait à la précession, s'étonnait que Brahmagoupta n'eût pas cédé, sur ce point, à l'autorité sacrée du *Sourya-Siddhânta*. Pourtant il n'osait pas l'en blâmer au point de vue scientifique, parce qu'alors, disait-il, la précession des équinoxes n'était pas encore prouvée par des observations² : c'est-à-dire qu'au VII^e siècle de notre ère, du temps de Brahmagoupta, malgré le souvenir d'une position différente des colures, les Indiens n'avaient pas encore constaté par eux-mêmes que ces points se déplaçaient perpétuellement. Jusqu'alors, ceux qui croyaient à la perpétuité de ce déplacement, et non à un déplacement antique, soudain et miraculeux, ne pouvaient alléguer, en fait d'observations suivies en faveur de la précession, que les observations d'Hipparque et de quelques autres astronomes grecs.

Il est donc bien établi, par le témoignage des Indiens eux-mêmes, que la précession leur était inconnue jusqu'au commencement de l'influence grecque. Ceux des Indiens qui, depuis cette influence, rejetaient la précession, comme Âryabhata dans un de ses ouvrages et comme Brahmagoupta, ou qui n'en parlaient pas³, avaient pour eux l'autorité des nombreux ouvrages grecs sur l'astronomie dans lesquels, même après Hipparque, même après Ptolémée, la précession était passée sous silence ou niée expressément⁴.

¹ Voyez Colebrooke, *Misc. Ess.* t. II, p. 380-382.

² Voyez Colebrooke, *Misc. Ess.* t. II, p. 380, 381 et 391.

³ Voyez Colebrooke, *Misc. Ess.* t. II, p. 380.

⁴ Voyez ci-dessus, chap. II, § 2, et chap. V.

§ 5.

Arrivons aux astronomes indiens, tous postérieurs au iv^e siècle de notre ère, qui ont admis le fait de la précession des équinoxes et qui ont essayé d'en formuler la loi. Nous venons de constater que la science indienne antérieure ne leur fournissait pas les éléments de cette théorie. Nous avons constaté aussi qu'ils connaissaient l'astronomie grecque. Nous allons montrer que c'est à cette astronomie qu'ils l'ont empruntée. L'astronomie s'appuie sur l'observation exacte du ciel, sur la chronologie historique et sur le calcul. Le talent d'observation scientifique et la chronologie historique ont manqué aux Indiens ; mais ils ont été d'habiles calculateurs. Pour trouver les formules d'une astronomie savante, ils ont donc eu besoin de recevoir d'un autre peuple des observations datées dans une chronologie bien établie. Nous allons voir que leurs opinions sur la précession résultent de calculs faits sur les données d'Hipparque, mais accommodés aux hypothèses d'autres astronomes grecs et surtout d'astrologues grecs, et traduits dans le style de la chronologie imaginaire des Indiens. Mais, malgré cette transformation, l'empreinte grecque est restée. Par exemple, dans le *Sourya-Siddhanta* lui-même, dans ce livre sacré, révélé, disait-on, plus de 2 millions d'années avant notre ère, outre des doctrines grecques, il y a des mots grecs transcrits en lettres sanscrites¹.

Les plus anciens traités astronomiques indiens que nous possédions, à l'exception du *Calendrier des Védas*, sont du v^e siècle de notre ère, époque du *Sourya-Siddhanta*. L'influence

¹ Voyez une note de M. Régnier, publiée par M. Biot, *Ét. sur l'astron. ind. et chin.* p. 102 (Paris, 1862, in-8°).

grecque y est flagrante, et la précession des équinoxes s'y trouve. Mais, selon toutes les vraisemblances, cette influence astronomique des Grecs et la notion de la précession doivent être plus anciennes de quelques siècles dans l'Inde. Suivant une tradition indienne, une astronomie savante serait venue des brahmanes du nord à l'époque de Çâlivâhana¹, c'est-à-dire vers 79 de notre ère. Or on sait que le nord-ouest de l'Inde était resté sous la puissance grecque, qui y fut renversée au premier siècle de notre ère par les Indo-Scythes. Mais nous avons vu que, sous ces derniers, la culture grecque subsista dans ces contrées. Il est donc probable que l'influence grecque sur l'astronomie indienne se développa du 1^{er} au 5^e siècle de notre ère.

On ne connaît qu'un petit nombre d'astronomes indiens qui aient accepté la doctrine d'Hipparque et de Ptolémée, d'après laquelle les points équinoxiaux exécutent une révolution complète. Colebrooke² cite Vichnou-Tchandra, Moundjala et Bhâscara. Moundjala vivait au x^e siècle³ et Bhâscara au xii^e⁴. Mais Vichnou-Tchandra, antérieur à Brahmagoupta⁵, vivait probablement au vi^e siècle de notre ère. Le seul ouvrage qu'on cite de lui est un *Vasichta-Siddhânta*⁶, remaniement de l'ouvrage ainsi nommé, qui était l'un des cinq *Siddhântas* mis à profit, au commencement du vi^e siècle, par Varâha-Mihira. Dans le *Sourya-Siddhânta* même, la précession continue, évaluée grossièrement et en nombres ronds à un degré en 60 ans,

¹ Voyez Legentil, *Mém. de l'Acad. des sciences*, 1772, p. 172; 1785, p. 384; *Hist. de l'Acad. des sciences*, 1776, p. 108, et *Voyage dans les mers de l'Inde*, t. I, et Delambre, *Astronomie ancienne*, t. I, p. 511.

² *Misc. Essays*, t. II, p. 378-380 et 382.

³ Voyez Colebrooke, *Misc. Essays*, t. II, p. 461 et 463.

⁴ Voyez Colebrooke, *Misc. Essays*, t. II, p. 461.

⁵ Voyez Colebrooke, *Misc. Essays*, t. II, p. 407, 476 et 480.

⁶ Voyez M. Whitney, *Add. note 1* sur le *Sourya-Siddhânta*, p. 276-277.

et par conséquent à une minute par an, paraît avoir été la donnée primitive, conservée dans deux passages du texte actuel¹, et l'autre hypothèse semble avoir été ajoutée après coup dans deux distiques de cet ouvrage². Il est probable que la doctrine de la précession continue se trouvait aussi dans le *Vasichta-Siddhanta* primitif, et que cette doctrine grecque est aussi ancienne dans l'Inde que l'autre hypothèse, également grecque, dont nous allons parler.

Suivant un passage de la rédaction actuelle du *Sourya-Siddhanta*³, et suivant Âryabhata, Varâha-Mihira et la plupart des astronomes indiens⁴, le mouvement des points équinoxiaux et solsticiaux serait oscillatoire, et il serait uniforme pendant toute la durée de chaque oscillation. Nous avons constaté que cette hypothèse, mécaniquement absurde, avait appartenu à certains astrologues grecs postérieurs à Hipparque, mais antérieurs de plusieurs siècles à l'époque où nous retrouvons cette même hypothèse adoptée dans l'Inde⁵, époque contemporaine d'une influence incontestable de l'astronomie grecque sur celle des Indiens⁶. C'est une époque avant laquelle les Indiens, instruits par les Grecs, avaient renoncé brusquement à garder *Krittikâ*, c'est-à-dire les Pléiades, pour premier nakchatra de leur antique zodiaque lunaire, pour commencer désormais par leur troisième nakchatra d'autrefois, c'est-à-dire par les étoiles ϵ et γ du Bélier, première constellation du zodiaque

¹ *Sourya-Siddhanta*, III, 9, et XII, 89. Sur le second passage, il faut remarquer que les rayons des orbites sont proportionnels aux durées des révolutions des corps célestes (*Sourya-Siddhanta*, XII, 80-89). Comparez les notes de M. Whitney, p. 100, 103, 253 et 254.

² *Sourya-Siddhanta*, III, 10-12. M. Whitney (p. 100-105) pense que la précession

avait même été entièrement étrangère à la rédaction primitive du *Sourya-Siddhanta*. Je crois que c'est aller trop loin.

³ III, 10-12.

⁴ Voyez Colebrooke, *Misc. Essays*, t. II, p. 377-378 et 382.

⁵ Voyez ci-dessus, chap. IV, § 3.

⁶ Voyez ci-dessus, chap. VI, § 1.

solaire des Grecs¹. Il est donc tout naturel d'admettre que ces astronomes indiens ont emprunté aux astrologues alexandrins l'hypothèse de l'oscillation, de même que d'autres astronomes indiens ont emprunté à Hipparque la notion de la révolution complète des points équinoxiaux. Les astrologues alexandrins avaient limité l'arc d'oscillation à 8°, parce qu'ils n'avaient pas d'observations qui pussent les forcer à admettre une variation plus étendue dans la longitude des étoiles, et parce qu'ils imaginaient faussement que la découverte de la précession avait motivé la différence de 8° entre les commencements des signes suivant Eudoxe et les commencements des mêmes signes suivant Hipparque². Au contraire, les Indiens postérieurs au IV^e siècle de notre ère eurent un motif décisif pour donner à l'arc d'oscillation plus d'amplitude ; car, pour eux, cette oscillation devait suffire au moins à expliquer la différence de deux nakchatras, c'est-à-dire de 26°,40', entre Krittikâ, premier nakchatra de leur antique zodiaque lunaire, et Âçvint, adopté comme premier nakchatra à l'imitation du zodiaque solaire des Grecs. Aussi nous verrons que les Indiens donnèrent à l'arc d'oscillation, les uns 54°, nombre double de celui des 27 nakchatras, les autres 48°, nombre quadruple de celui des 12 signes. D'ailleurs, si l'oscillation avait été de 8° seulement, et si, comme les astrologues grecs le disaient, une période d'oscillation avait commencé 128 ans avant l'ère d'Auguste à raison de 1° en 80 ans, elle aurait dû changer de direction en l'année 483 de notre ère. Ainsi, lors même que les Indiens auraient pu accepter d'abord cette évaluation alexandrine de l'arc d'oscillation, ils auraient été bientôt obligés de l'augmenter, tandis que 48 ou 54 degrés leur donnaient trois ou quatre mille ans d'attente paisible et sans démenti à craindre de l'expérience.

¹ Voyez ci-dessus, chap. vi, § 2. — ² Voyez ci-dessus, chap. iv, § 3.

Pour les astrologues grecs, le centre d'oscillation était en μ des Poissons¹. L'auteur du *Sourya-Siddhanta*, faisant finir le dernier nakchatra Révati et commencer le premier nakchatra Âçvini à l'étoile ζ des Poissons², $3^{\circ} \frac{1}{2}$ à l'est de l'étoile μ , trouva commode de prendre pour centre d'oscillation l'étoile ζ , origine nouvelle du zodiaque lunaire. Tels sont les motifs naturels pour lesquels, en empruntant cette hypothèse à des astrologues grecs, les Indiens changèrent légèrement le centre d'oscillation, en même temps qu'ils augmentèrent de beaucoup l'amplitude de l'arc. Ce double changement avait d'ailleurs l'avantage de dissimuler l'emprunt fait aux Grecs³.

Quant à la vitesse de la précession telle que les Indiens l'ont estimée, ce n'était pas sur des observations indiennes que leurs calculs se fondaient, puisque nous avons constaté chez eux l'absence avouée d'observations suffisantes. Il nous reste à montrer que c'était sur des observations grecques, auxquelles ils eurent seulement le mérite d'appliquer le calcul. Quelques astronomes indiens, ayant adopté purement et simplement la fausse évaluation de Ptolémée à 1° par siècle ou $36''$ par an, la donnèrent comme une antique révélation de Brahma⁴. Mais, en général, suivant la remarque de Colebrooke⁵, ce sont les données astronomiques d'Hipparque qu'ils paraissent avoir mises surtout à profit. Rappelons-nous⁶ que la comparaison des principales observations de déclinaisons d'étoiles d'Hipparque avec celles de Timocharis donnerait en moyenne une précession de $51'' , 23''' , 24''''$ par an, et, par conséquent, de 1° en

¹ Voyez M. Biot, *Ét. sur l'astr. ind. et chin.* p. 87-88 (Paris, 1862, in-8°).

² Voyez M. Whitney, sur le *Sourya-Siddhanta*, p. 211.

³ Voyez M. Biot, *Ét. sur l'astr. ind. et chin.* p. 87-89.

⁴ Voyez l'arabe Massoudi, cité par de Guignes, *Acad. des inscr.* t. XXVI, p. 771.

⁵ Voyez Colebrooke, *Misc. Essays*, t. II, p. 400-401.

⁶ Voyez ci-dessus, chap. IV, § 2.

70 ans et 19 jours; que la comparaison de l'année sidérale d'Hipparque avec son année tropique donnerait une précession annuelle de $46''{,}48''{,}25'''$, et, par conséquent, une précession de 1° en 77 ans et 46 jours, et que des astrologues alexandrins, postérieurs à la découverte de la précession par Hipparque, et auteurs de l'hypothèse de l'oscillation, avaient évalué la vitesse de celle-ci à 1° en 80 ans, et, par conséquent, à $45''$ par année tropique. Âryabhata, dans l'*Âryachata* et l'auteur de la *Pârâçart-Sanhitâ*, qui donnent à l'arc d'oscillation des équinoxes 24° de part et d'autre de la position moyenne, et, par conséquent, une amplitude totale de 48° , comptent, le premier 578,159, et le second 581,709 oscillations complètes de 96° par *kalpa*¹: ce qui donne $45''$ et $53''$ environ pour la précession pendant une année sidérale suivant Âryabhata, dont le *kalpa* est de 4,354,560,000 années sidérales², et $46''{,}32''$ environ pour la précession pendant une année suivant la *Pârâçart-Sanhitâ*, si le *kalpa* y est de 4,320,000,000 ans, comme dans les *Lois de Manou*³, dans le *Sourya-Siddhânta*⁴ et dans la plupart des traités astronomiques indiens. Le *Sourya-Siddhânta*⁵ donne à l'arc d'oscillation, de part et d'autre de la position moyenne, une amplitude de 27° , c'est-à-dire d'un peu plus de deux des 27 segments polaires égaux, et, par conséquent, une

¹ Voyez Colebrooke, *Misc. Essays*, t. II, p. 378.

² Voyez Colebrooke, *Misc. Essays*, t. II, p. 414. Par une distraction étrange, M. Lassen (*Ind. Alt.* t. II, p. 1143), supposant qu'Âryabhata ne comptait qu'un quart d'oscillation (24°) par *kalpa*, et donnant 4,354,500,000 ans, au lieu de 4,354,560,000 ans, au *kalpa* d'Âryabhata, a cru lire dans Colebrooke (*Misc. Ess.* t. II, p. 378 et 414) ce qui n'y est

pas, savoir, qu'Âryabhata estimait la précession à 24° parcourus en un *kalpa* de 4,354,500,000 ans: ce qui donnerait 1° seulement de précession en 181,437,500 ans!

³ I, 64-86.

⁴ I, 11-23.

⁵ III, 9-12. Comparez les notes de M. Whitney, p. 100-105, et Colebrooke, *Misc. Ess.* t. II, p. 374-378.

amplitude totale de 54° : il compte *trente vingtaines* d'oscillations de 108° par *Mahayouga* de 4,320,000, et, par conséquent, 600,000 oscillations par kalpa de 4,320,000,000 d'années : ce qui donne $54''$ pour la précession annuelle, ou $1^{\circ} \frac{1}{2}$ par siècle¹. Cette hypothèse et cette évaluation paraissent avoir été adoptées, au vi^e siècle, par Varâha-Mihira²; elles l'ont été, à la fin du xi^e siècle, par Çatânanda³. On les retrouve dans le *Soma-Siddhânta*, dans le *Laghou-Vasichta-Siddhânta* et dans la *Çākalya-Sanhitā*, ouvrages d'époques douteuses⁴. Moundjala au x^e siècle et Bhâscara au xii^e, rejetant l'hypothèse de l'oscillation, comptent 199, 669 révolutions complètes des points équinoxiaux par kalpa : ce qui donne environ $59^{\circ}, 54''$ pour la précession annuelle⁵. Le même Bhâscara, dans le *Carana-Coutūahala*, compte l'entière de précession par année⁶. Cependant

¹ Nous avons déjà mentionné les doutes de M. Whitney sur ce passage. Bhâscara, dans le *Goldādhyāya* du *Siddhânta-Siromani*, VI, 17, p. 157 de la trad. angl. de M. Lancelot Wilkinson (Calcutta, 1861, in-8°), dit que le *Sourya-Siddhânta* assigne à la précession 30 révolutions par youga. Lors même qu'il s'agirait de révolutions complètes, cela ne donnerait que $9''$ de précession par an, au lieu de $54''$. Les commentateurs indiens ont torturé ce texte de Bhâscara, pour le mettre d'accord avec celui du *Sourya-Siddhânta*. (Voyez Colebrooke, *Misc. Essays*, t. II, p. 374-377.) Il me paraît probable que Bhâscara s'est trompé en croyant lire dans le *Sourya-Siddhânta* (III, 9), avec changement d'une seule lettre, *trinçatkritvas* (30 fois), au lieu de *trinçatkrityas* (30 vingtaines), et en ne comprenant pas qu'il s'agit d'oscillations, comme l'indique pourtant le mot *āvritya* (III, 12). Comparez M. Whitney, p. 101 et 102.

² Du moins on les trouve dans le *Djâtakārṇava*, ouvrage attribué à Varâha-Mihira et rédigé probablement d'après ses principes. Voyez Colebrooke, *Misc. Essays*, t. II, p. 385, note 1, et p. 481-482.

³ Voyez Colebrooke, *Misc. Essays*, t. II, p. 385, note 1. Comparez p. 390, note 1.

⁴ Voyez Colebrooke, *Misc. Essays*, t. II, p. 377. Comparez p. 358, p. 379, note 1, p. 382 et p. 392.

⁵ Voyez Moundjala cité par Bhâscara dans le *Goldādhyāya* du *Siddhânta-Siromani*, VI, 18, p. 157 de la trad. angl. (Calcutta, 1861, in-8°), et le *Vasana-Bachya* de Bhâscara, cité par Colebrooke, *Misc. Ess.* t. II, p. 378-382. Pour ce qui concerne Moundjala, comparez Albirouni, traduit par M. Reinaud, *Fragments arabes et persans*, p. 159.

⁶ Voyez Colebrooke, *Misc. Essays*, t. II, p. 378. Comparez p. 419.

il est postérieur au commencement de l'influence arabe sur l'astronomie indienne¹. La même évaluation de la précession à 1' par année est donnée aussi, au XIII^e siècle, par Ramatchandra dans le *Cala-Niranya*, et elle est répétée, au XVI^e siècle, par Ganeça dans le *Grahalâghava*².

Le plus ancien astronome indien dont nous connaissons le nom et l'époque et dont il nous reste des ouvrages ou des fragments authentiques, Âryabhata, vers la fin du V^e siècle de notre ère, est donc, avec l'auteur du *Sourya-Siddhânta*, un peu plus ancien encore, et avec le compilateur de la *Pârâçart-Sanhitâ*, celui des astronomes indiens qui a le plus approché de la vraie valeur de la précession, puisque cette valeur était alors d'un peu moins de 50" par an³. En formulant leurs évaluations à l'aide de la chronologie fabuleuse des âges du monde, Âryabhata et l'auteur de la *Pârâçart-Sanhitâ* se sont trompés environ, l'un de 3" 1/2, l'autre de 4" en moins, et l'auteur du *Sourya-Siddhânta* s'est trompé de 4" en plus sur la valeur annuelle de la précession. Entre l'évaluation du *Sourya-Siddhânta* et celle qui pouvait se conclure de la comparaison générale des observations d'Hipparque citées par Ptolémée avec celles de Timocharis pour les déclinaisons des principales étoiles, il n'y a que 2" 1/2 de différence. Les évaluations d'Âryabhata et de la *Pârâçart-Sanhitâ* sont à peu près identiques à celle qui pouvait se conclure de la comparaison de l'année sidérale d'Hipparque avec son année tropique, et elles sont égales à l'évaluation des astrologues alexandrins partisans de la précession oscillatoire, sauf une différence d'un peu

¹ Voyez M. Weber, *Ak. Vorles.* p. 232-234.

² Voyez Colebrooke, *Misc. Essays*, t. II, p. 379, note 1.

³ Voyez M. Whitney, note sur le *Sourya Siddhânta*, VIII, 12, p. 105, et M. Biot, *Ét. sur l'astron. ind. et chin.* p. 83.

moins de 1" pour Âryabhata et d'un peu plus de 1" 1/2 pour la *Pârâçart-Sanhitâ*.

Ces évaluations indiennes représentent donc les données grecques, soumises au calcul par les Indiens et traduites par eux dans le style étrange de leurs formules astronomiques. Les astronomes indiens postérieurs se sont écartés de plus en plus de la vérité sur la valeur de la précession, quand ils ne l'ont pas niée. Âryabhata lui-même l'avait rejetée dans son résumé astronomique en dix chants (*Daçagtika*)¹. Bhramagoupta la niait encore au vi^e siècle. Au vi^e, le célèbre astronome indien Varâha-Mihira, admirateur des Grecs, et dont les ouvrages astronomiques étaient pleins de mots grecs², admettait d'une part la doctrine du *Sourya-Siddhânta* sur la précession oscillatoire, empruntée à certains astrologues grecs, d'autre part la tradition indienne sur la révolution complète des sept étoiles principales de la Grande Ourse autour du pôle de l'équateur en 27 siècles, et, par conséquent, à raison de 13°, 20' par siècle et de 8' par an³. Bhâscara, au xii^e siècle, acceptait la doctrine grecque de la révolution complète des points équinoxiaux; mais il avouait que, du temps de Brahma-goupta, c'est-à-dire au vii^e siècle, les Indiens n'avaient pas encore appuyé cette doctrine sur des observations⁴. Leurs observations postérieures les conduisirent, comme nous venons de le voir, à des évaluations plus fautive que celle qu'ils avaient empruntée d'abord aux astrologues alexandrins.

Ainsi les faits, consciencieusement étudiés, nous conduisent

¹ Voyez Colebrooke, *Misc. Essays*, t. II, p. 378, note 1.

² Voyez M. Weber, *Ak. Vorles.* p. 226-227, et *Ind. Skizz.* p. 96-97.

³ Voyez Colebrooke, *Misc. Essays*, t. II,

p. 355-361, et M. Lassen, *Ind. Alt.* t. I, p. 504, 508 et 830.

⁴ Voyez Colebrooke, *Misc. Essays*, t. II, p. 381, 382 et 391.

à une conclusion identique à celle de M. Biot¹ et contraire à celle du savant Colebrooke², qui croyait à l'originalité de la doctrine indienne sur la précession des équinoxes. Cette doctrine, que par eux-mêmes les Indiens n'avaient pas même entrevue, leur est venue d'Hipparque, soit directement par la lecture de ses œuvres, soit indirectement par l'intermédiaire d'astrologues grecs et d'auteurs de manuels qui en avaient profité en l'altérant.

Il ne nous reste plus qu'à voir si les opinions des Chinois sur la précession remontent, chez eux, à une antiquité plus haute, et s'il faut assigner à ces opinions chinoises une autre origine.

CHAPITRE VII.

ORIGINE TARDIVE ET PROBABLEMENT GRECQUE ET INDIENNE DE LA NOTION DE LA PRÉCESSION DES ÉQUINOXES CHEZ LES CHINOIS.

Ce n'est point ici le lieu d'examiner toute l'histoire de l'astronomie chinoise et les savants travaux dont elle a été l'objet. Cependant, en dehors de la question spéciale que j'ai à traiter, je suis obligé de toucher à quelques points qui s'y rattachent.

§ 1^{er}.

Vers l'année 213 avant J. C. l'empereur chinois Tshin-chi-hoang, quatrième et avant-dernier souverain de la dynastie de Tshin, ordonna de brûler tous les livres d'astronomie et d'histoire, et poursuivit cette œuvre de destruction pendant

¹ *Ét. sur l'astron. ind. et chin.* p. 85-86 (Paris, 1862, in-8°). — ² *Misc. Essays*, t. II, p. 384-386.

quatre ans jusqu'à sa mort¹. Vers l'année 179 avant J. C., Hiao-ven-ti, troisième empereur de la dynastie des Han occidentaux, ordonna de rechercher et de copier les manuscrits qui avaient échappé au feu, et de faire écrire de mémoire, autant qu'on le pourrait, les livres perdus². Parmi les livres qu'on cite sur l'histoire et les sciences des Chinois pour les temps antérieurs à Tshin-chi-hoang, il y en a dont l'exhumation réelle ou prétendue, contemporaine de l'introduction progressive du bouddhisme indien en Chine, est suspecte d'interpolation ou même de supposition frauduleuse³. D'autres ont été refaits de mémoire⁴, avec toutes les chances d'erreur que devait comporter un tel travail, surtout dans un pays où l'usage des livres dispensait des efforts de mémoire habituels dans l'Inde aux temps védiques.

Le *Chou-king*, vaste recueil rédigé au v^e siècle avant notre ère par Confucius, était au nombre des livres détruits. Vers 179 avant J. C., Hiao-ven-ti en fit récrire une partie, d'après les souvenirs d'un vieillard nommé Fou-cheng. Vers 140 avant J. C., sous Vou-ti, cinquième empereur de la dynastie des Han, l'on retrouva un manuscrit beaucoup plus étendu, mais presque illisible, qu'un savant nommé Kong-gang-koue déchiffra comme il put. Jusqu'au vi^e siècle de notre ère, les

¹ Voyez Gaubil, préface de la trad. du *Chou-king*, § 1, et *Astron. chin.* dans les *Lettres édif.* (Paris, 1783), t. XXVI, p. 236-237; Ideler, *Zeitrechnung der Chinesen*, Nachtrag III, *Ueber die King*, p. 92-94. Comparez Beilage 1, p. 31-32.

² Voyez Gaubil, préface pour le *Chou-king*, § 1, p. 1 (*Livres sacrés de l'Orient*, trad. de M. Pauthier). Comparez Ideler, *Zeitrechnung der Chinesen*, Beil. 1, p. 32.

³ Tel est, par exemple, le *Tcheou-fou*, retrouvé, dit-on, au III^e siècle de notre

ère. Voyez Gaubil, *Lettres édif.* t. XXVI, p. 127 et suiv. Tel est aussi le *Tcheou-li*. Voyez M. Weber, *Vedische Nachrichten von den Nazatra*, I, p. 291-298.

⁴ Tel est, par exemple, le *Hia-siao-tching*, petit calendrier de la dynastie des Hia (2205 à 1766 avant J. C.), compris dans la compilation *Y-li*, détruite par Tshin-chi-hoang, puis refaite d'après la tradition. Voyez M. Biot, *Rech. sur l'anc. astron. chin.* p. 12 et 14 (1840, in-4°, extr. du *Journal des Savants*).

Chinois n'acceptèrent comme authentique que le *Chou-king* de Fou-cheng; mais, depuis le VI^e siècle, le *Chou-king* de Kong-gang-koue a été adopté, et il s'est conservé seul jusqu'à nos jours¹.

Lorsque les Han voulurent régler le calendrier, les savants auxquels ils s'adressèrent furent très-embarrassés pour faire concorder les calculs avec les observations : ce sont les Chinois qui l'avouent². Or, s'il y avait eu antérieurement en Chine un calendrier bien réglé, la destruction des livres accomplie en quatre ans, de 213 à 210 avant J. C., n'aurait pas pu faire oublier tout d'un coup les principes de ce calendrier, que les Han, arrivés au pouvoir en 206 avant J. C., n'auraient pas eu bien de la peine à retrouver. Aussi les auteurs chinois reconnaissent la faiblesse, ou, pour mieux dire, la nullité de leur astronomie, telle qu'elle existait pendant les trois siècles de troubles qui avaient précédé l'avènement des Han³, et, par conséquent, vers l'époque où Confucius rédigeait le *Chou-king*. En effet, les textes astronomiques de ce livre, pris dans leur sens naturel, font peu d'honneur à la science de leur auteur.

Mais, pour se dédommager de ce pénible aveu, les Chinois supposent qu'un ou deux mille ans auparavant leur astronomie était d'une perfection merveilleuse⁴. Par exemple, ils veulent que, de tout temps, leurs astronomes aient su, et qu'ils aient dû, sous peine de la vie, prédire exactement les éclipses de

¹ Voyez Gaubil, préface pour le *Chou-king*, § 1, p. 1-2, et les *Mém. sur les Chinois*, par les missionnaires de Pékin, t. I, p. 64-68, in-4°.

² Voy. le P. Souciet, *Obs. math., astr., géog., chronol. et phys., faites aux Indes et à la Chine*, t. II, p. 4 (Paris, 1729-1732, 3 vol. in-4°).

³ Voyez Gaubil, *Lettres édif.* t. XXVI, p. 227-228, et dans Souciet, *Observ.* t. II, p. 1-3.

⁴ Voyez Gaubil, dans Souciet, *Obs.* t. III, p. 4 et 49, et *Lettres édif.* t. XXVI, p. 169-170.

lune et de soleil¹. En 1840, M. Biot² admettait cette prétention des Chinois comme un fait généralement reconnu, et il en concluait que, dès avant l'époque de Tcheou-kong, c'est-à-dire avant le commencement du XI^e siècle antérieur à notre ère, les Chinois avaient rapporté les mouvements du soleil et de la lune à l'écliptique. Mais les documents chinois établissent que, jusqu'à notre ère, ils ne rapportaient les positions célestes qu'à l'équateur³, qu'ils ignoraient la trigonométrie sphérique⁴, qu'ils attribuaient au soleil et à la lune des mouvements uniformes en ascension droite⁵, et que, bien loin de connaître exactement les mouvements de la lune en latitude, ils attribuaient à la lune neuf routes, dont chacune était supposée rester la même pendant deux ans⁶. Quant aux parallaxes géocentriques de la lune, nécessaires pour prédire les éclipses de

¹ Voyez Souciet, *Obs.* t. II, p. 33. Comparez le *Chou-king*, II, 4, et M. Biot, *Ét. sur l'astron. ind. et chin.* p. 372-373. D'après ce texte du *Chou-king*, au XII^e siècle avant notre ère, les astronomes Hi et Ho, absents de leur poste et occupés à boire, avaient manqué, non pas à prédire une éclipse, mais à l'observer et à ordonner les pratiques superstitieuses usitées en pareil cas. C'est pourquoi l'empereur Tchong-kang fit marcher contre eux une armée, pour leur faire subir la peine capitale décrétée par les anciens rois. Pour prêter à ce passage du *Chou-king* un sens raisonnable, M. Biot suppose, en dépit de ce texte même, que la négligence de Hi et de Ho n'était que le prétexte de leur châtiment, et qu'ils avaient abandonné leur poste astronomique pour aller exciter une révolte. Il y a, d'ailleurs, une autre difficulté : c'est que, suivant un autre passage du *Chou-king* (I, 1), les astronomes Hi

et Ho exerçaient leurs fonctions 200 ans auparavant, sous Yao. On se tire d'affaire en supposant que c'étaient deux autres astronomes portant les mêmes noms. Quoi qu'il en soit, je crois qu'on a pris une peine inutile, quand on a essayé de calculer cette éclipse du *Chou-king*, cause de la fin tragique de Hi et de Ho. Du reste, ces essais ont été infructueux. Voyez M. Biot, *Ét. sur l'astron. ind. et chin.* p. 373-381.

² *Rech. sur l'anc. astron. chin.* p. 9.

³ Voyez M. Biot lui-même, *Recherches*, etc. p. 13-17.

⁴ Voyez Souciet, *Observ.* t. III, p. 81-82 ; Ideler, *Zeitr. der Chin.* p. 102, et M. Biot, *Rech.* p. 46-47, et *Tr. élém. d'astron. phys.* 3^e éd. t. I, p. 71, note.

⁵ Voyez Gaubil, *Lettres édif.* t. XXVI, p. 77 et suiv. et 125 et suiv. et M. Biot, *Ét. sur l'astron. ind. et chin.* p. 368.

⁶ Voyez M. Biot, *Rech.* p. 41-44, et Delambre, *Astr. anc.* t. I, p. 169.

soleil, il leur était bien impossible de les mesurer avec des idées cosmographiques telles que celles qu'on trouve dans les passages astronomiques du *Tcheou-li*¹, c'est-à-dire de ce traité dont on veut faire honneur au prince astronome Tcheou-kong, et dans lequel on prétend trouver la preuve de son savoir. Du reste, en 1862, M. Biot² a reconnu que jamais les Chinois n'ont su calculer ni les éclipses de soleil, ni même les éclipses de lune³.

§ 2.

Mais, tout en réduisant la science astronomique des Chinois à des proportions plus modestes, M. Biot⁴ a persisté à soutenir, d'une part, que leurs 28 divisions équatoriales avaient été déterminées par des observations d'ascensions droites d'étoiles entre le xxiv^e siècle et le xii^e avant notre ère, et que les 28 nakchatras des Indiens en étaient une contrefaçon; d'autre part, que, par la comparaison de leurs observations d'ascensions droites d'étoiles, les Chinois avaient été conduits à la découverte de la précession des équinoxes, sans aucune influence étrangère. C'est surtout cette seconde proposition qui nous intéresse. Disons cependant d'abord quelques mots de la première.

¹ IX, 6-9; XXVI, 19; XXXVII, 14; XL, 67; XLII, 19; XLIII, 45 (t. I, p. 200-201; t. II, p. 114, 374, 488, 522-523 et 567; trad. de M. Éd. Biot). Comparez les *Mém. concernant les Chinois*, par les missionnaires de Pékin, et M. Reinaud, *Acad. des inscr.* t. XVIII, part. II, p. 162.

² *Ét. sur l'anc. astron. chin.* p. 285-286 et 355-356.

³ Voyez Souciet, *Obs.* t. II, p. 32, 33,

55, 65, 72, 73, 80, 84, 86; etc. et Delambre, *Astron. anc.* t. I, p. 365-371 et 383-385.

⁴ *Ét. sur l'astron. ind. et chin.* p. 260-264, et *Lettres à M. Th. Benfey*, p. 389-396 (Paris, 1862, in-8°). Comparez *Rech.* p. 57-64 et 74-82 (*Journ. des Sav.* 1840); *Sur les Nacshatras*, p. 2 (*Journ. des Sav.* 1845), et *Ét. sur l'astron. ind.* p. 73 (*Journ. des Sav.* 1859).

M. Biot¹ a cru prouver, par une interprétation très-peu naturelle d'un texte bizarre du *Chou-king*², que 4 des 28 étoiles déterminatrices des 28 divisions équatoriales chinoises avaient dû être choisies à l'époque d'Yao, pour représenter les ascensions droites des équinoxes et des solstices telles qu'elles étaient au xxiv^e siècle avant notre ère. Ensuite, par une conjecture mal appuyée sur un texte qui appartient à un commentaire du viii^e siècle de notre ère sur le *Tcheou-li*³, et qui, d'ailleurs, ne dit rien de semblable, M. Biot veut que 20 autres de ces étoiles déterminatrices aient été choisies aussi à l'époque d'Yao, mais de manière à représenter approximativement les ascensions droites de quelques étoiles circompolaires telles qu'elles étaient alors, et il suppose tout à fait arbitrairement que les quatre dernières étoiles ont été choisies à l'époque de Tcheou-kong, vers la fin du xii^e siècle av. J. C., pour représenter les ascensions droites des équinoxes et des solstices, telles qu'elles étaient devenues douze siècles après Yao par la précession des équinoxes. Examinons brièvement les bases de cette interprétation hardie.

Le texte du *Chou-king* dit que l'empereur Yao envoya aux quatre extrémités nord, sud, est et ouest de l'empire quatre

¹ *Rech. sur l'anc. astron. chin.* p. 57-64 et 74-82, et *Ét. sur l'astron. ind. et chin.* p. 361-371.

² I, 1. D'après ce texte, quatre astronomes devaient se rendre aux quatre extrémités de l'empire, l'un à l'est, pour trouver l'équinoxe de printemps par l'observation d'une étoile; un autre au midi, pour trouver le solstice d'été par l'observation d'une autre étoile; un autre à l'ouest, pour trouver l'équinoxe d'automne par l'observation d'une troisième étoile; le dernier au nord, pour trouver le solstice d'hiver par l'observation d'une quatrième

Précession des équinoxes.

étoile. Les noms de deux seulement de ces étoiles sont ceux de deux déterminatrices de divisions équatoriales chinoises. L'identité des deux autres avec deux déterminatrices est admise, malgré la différence des noms, sur la foi des commentateurs.

³ *Tcheou-li*, X, 15, *Commentaire C.* Comparez t. I, *Introd.* de M. Éd. Biot, p. Lxi. Le commentateur attribue à Tcheou-kong la division de l'équateur en douze parties, mais nullement les vingt-huit divisions stellaires.

astronomes pour trouver les équinoxes et les solstices par l'observation de quatre étoiles qu'il nomme, mais il n'explique nullement le rapport qui existait, du temps d'Yao, entre chaque point solsticial ou équinoxial et l'étoile à observer. Le calcul montre que la distance de chacune des quatre étoiles au point correspondant était de 90 degrés environ, mais seulement à quelques degrés près. Si, dans les habitudes chinoises, il y avait eu un procédé pour trouver les équinoxes et les solstices par l'observation d'étoiles ainsi placées par rapport à ces points, les commentateurs chinois auraient donné ce procédé. Mais, au contraire, ils avouent leur embarras, et la seule explication qu'ils aient trouvée, explication que Gaubil accepte faute de mieux, est insoutenable, comme M. Biot¹ en convient. Suivant les commentateurs chinois et Gaubil², l'observation prescrite par Yao aurait dû se faire au coucher du soleil. Mais, au solstice d'été et au solstice d'hiver, les étoiles situées près de l'équateur à un quart de circonférence à l'est du soleil en ascension droite étaient bien loin du méridien au coucher du soleil. Il aurait donc fallu mesurer leurs distances au méridien, pour calculer leur passage, au lieu de l'observer³, et c'est ce dont les Chinois du temps d'Yao et même des temps postérieurs étaient incapables. Quand même ils l'auraient pu, le précepte d'Yao aurait été absurde, comme créant à plaisir une difficulté inutile, qu'il était si facile d'éviter en indiquant, pour chaque point solsticial ou équinoxial, l'observation de l'étoile située à une demi-circonférence du soleil et passant, par conséquent, au méridien à minuit. M. Biot suppose que la

¹ *Ét. sur l'astron. ind. et chin.* p. 367-369.

² Préf. de sa trad. du *Chou-king*, § 4, p. 4 (*Livres sacrés de l'Orient*, éd. fr. de

Pauthier), et *Hist. de l'astron. chin.* dans les *Lettres édif.* t. XXVI, p. 77-79.

³ Voyez Gaubil, *Lettres édif.* t. XXVI, p. 80-81.

prescription s'appliquait spécialement au solstice d'hiver, et encore il avoue¹ que, pour trouver ce solstice par le procédé indiqué, il fallait en connaître d'avance l'époque par un autre procédé. Il suppose que les trois autres phases de l'année se trouvaient ensuite par le calcul, dans la fausse hypothèse chinoise du mouvement uniforme du soleil en ascension droite. Ainsi, suivant M. Biot, c'était bien le passage de l'étoile au méridien qu'il s'agissait d'observer. Mais, des quatre observations prescrites par Yao suivant le *Chou-king*, trois étaient impossibles pour les Chinois, puisqu'ils n'avaient pas de télescopes pour observer, malgré la lumière du soleil couchant aux deux équinoxes, ou du soleil encore haut sur l'horizon au solstice d'été, des étoiles situées à 90 degrés d'ascension droite à l'est du soleil. Ainsi le savant empereur envoyait aux quatre extrémités de l'empire quatre astronomes pour faire quatre observations qui auraient pu tout aussi bien se faire dans la capitale qu'ailleurs, si elles avaient été possibles; mais trois de ces observations, celles qui devaient servir à déterminer les deux équinoxes et le solstice d'été, étaient absolument impossibles, et la quatrième était peu utile pour trouver le solstice d'hiver. L'étoile Hiu des Chinois est β du Verseau. Yao prescrit d'observer cette étoile pour trouver l'équinoxe d'automne. D'où M. Biot croit pouvoir conclure qu'Yao savait que, de son temps, cette étoile était à 90 degrés à l'est du point équinoxial d'automne, et, par conséquent, près de l'ascension droite du point solsticial d'hiver. M. Biot avoue qu'elle en était éloignée de près de 7 degrés. Les trois autres étoiles, η des Pléiades, α de l'Hydre, et π du Scorpion, étaient moins éloignées des ascensions droites des trois autres points cardinaux de l'écliptique. Mais, pour trouver dans ce texte du *Chou-king* l'intention

¹ *Ét. sur l'astron. ind. et chin.* p. 368, l. 16-20.

d'indiquer quatre étoiles comme situées chacune 90 degrés à l'est du point cardinal de l'écliptique correspondant à l'équinoxe ou au solstice qu'elle doit servir à trouver, il faut torturer le texte de manière à en tirer ce qui n'y est pas, et il faut prêter à Yao, d'une part une science profonde, dont rien n'autorise à supposer l'existence en Chine vingt-quatre siècles avant notre ère¹, d'autre part des absurdités incroyables. En résumé, ce petit conte inséré dans le *Chou-king* ne prouve qu'une chose, c'est-à-dire l'ignorance astronomique du rédacteur.

Parce que 4 des 28 étoiles déterminatrices chinoises se sont trouvées représenter, l'une d'elles avec une erreur de 3 degrés, les ascensions droites des points équinoxiaux et solsticiaux à l'époque de Tcheou-kong, ce n'est pas une raison suffisante de croire qu'à cette époque et pour ce motif elles aient été ajoutées aux 24 étoiles déterminatrices dont on fait remonter le choix jusqu'à Yao.

Quant aux 20 étoiles circompolaires que M. Biot a choisies à son gré pour représenter les ascensions droites des culminations inférieures ou supérieures de 20 étoiles déterminatrices des divisions équatoriales chinoises au temps d'Yao, la seule autorité que M. Biot puisse invoquer, c'est un commentaire peu ancien du *Tcheou-li*. Or non-seulement ce commentaire ne désigne pas ces 20 étoiles circompolaires, mais il exclut la plupart d'entre elles, en désignant comme seules employées les 7 étoiles principales de la Grande Ourse². Quant à l'époque d'Yao, choisie aussi par M. Biot, le commentateur chinois n'en parle pas. Il en est du rapport de ces 20 étoiles

¹ Contre cette antiquité fabuleuse de la civilisation chinoise, voyez M. John Chalmers, *The Origin of the Chinese*, chap. v

et vi, p. 63-78 (Londres, 1868, in-8°).

² Comparez Gaubil, *Lettres édif.* t. XXVI, p. 137-138.

circumpolaires avec 20 des 28 divisions équatoriales chinoises, comme de la prétendue projection mathématique des zodiaques de Dendéra et d'Esneh¹ : ces inventions ne prouvent qu'une chose bien connue, c'est-à-dire l'habileté ingénieuse de leur savant auteur.

Par des discussions historiques et critiques qu'il serait trop long de reproduire ou même de résumer ici, M. Weber² a prouvé qu'aucun document vraiment authentique et digne de foi ne garantit au système chinois des 28 *Sieou*, c'est-à-dire des 28 divisions équatoriales marquées par 28 étoiles, une antiquité supérieure au milieu du III^e siècle avant notre ère, époque de Lu-pou-ouey, chez qui, à côté de la mention expresse des 28 *Sieou*, l'on trouve des traces évidentes d'influence indienne. M. Weber a montré qu'avant cette époque se déroule l'histoire des *nakchatras* indiens, au nombre de 27 d'abord, puis de 28, commençant d'abord par les Pléiades, puis par les étoiles β et γ du Bélier, et que les *Sieou* chinois correspondent à la dernière phase de l'histoire des *nakchatras*, dont ils ont répudié le caractère lunaire et la relation avec le mois lunaire sidéral.

§ 3.

Passons à la seconde proposition de M. Biot³. Il avoue que la connaissance de la précession des équinoxes n'est pas très-ancienne chez les Chinois, mais il veut qu'ils n'en soient redevables qu'à eux-mêmes. Il remarque, en s'appuyant du témoignage de Gaubil⁴, que le plus ancien traité astronomique

¹ Voyez ci-dessus, chap. II, § 5.

² *Ved. Nachr. v. d. Nazatra*, I, p. 284-306.

³ *Ét. sur l'astron. ind. et chin.* p. 300 et 303-307.

⁴ Dans Souciet, *Obs.* t. II, p. 7 et 20.

chinois que l'on connaisse a été rédigé sous les Han, l'an 66 de notre ère, et que ses auteurs, Lo-hia-hong et Lieou-hin, ignorant la précession et les antiques données qui pouvaient servir à la constater, plaçaient le point solsticial d'hiver au commencement de la 20^e division équatoriale. M. Biot ajoute qu'en 86 de notre ère les auteurs du *Sse-fen* trouvèrent que Lo-hia-hong et Lieou-hin s'étaient trompés, et que ce solstice était à 5 degrés plus à l'ouest dans la 19^e division; qu'en l'année 206 on retrouva un document d'après lequel Tcheou-kong, à la fin du XII^e siècle avant J. C., avait placé le solstice d'hiver au deuxième degré chinois de la 21^e division (*Niu* ou *Nu*), et qu'on vit par le *Chou-king* qu'au XXIV^e siècle avant J. C., sous Yao, ce même solstice était dans la 22^e division (*Hiu*). Les Chinois en conclurent, suivant M. Biot, que ce solstice rétrogradait vers l'ouest. Ce fut ainsi, suivant lui; qu'ils découvrirent la précession des équinoxes au III^e siècle de l'ère chrétienne. Nous examinerons tout à l'heure si cette histoire de la découverte de la précession des équinoxes chez les Chinois est authentique. Examinons d'abord si elle est vraisemblable.

Suivant M. Biot¹, Yao fixa quatre divisions équatoriales d'après les ascensions droites des points équinoxiaux et solsticiaux, et douze siècles plus tard Tcheou-kong fixa quatre autres divisions équatoriales d'après les ascensions droites de ces mêmes points, qui s'étaient déplacés. La continuité de ce déplacement aurait dû être connue des Chinois, si, comme le croit M. Biot, depuis le XXIV^e siècle avant notre ère jusque vers la fin du VI^e, depuis Yao jusqu'aux longs troubles des deux ou trois derniers siècles de la dynastie des Tcheou, pen-

¹ *Ét. sur l'astron. ind. et chin.* p. 263, 306 et 363-369, et *Rech. sur l'anc. astron. chin.* p. 10-15, 57-64 et 74-82.

dant dix-huit cents ans, les Chinois avaient observé avec des instruments les équinoxes, les solstices et les heures des passages des étoiles au méridien suivant les saisons de l'année. Si aucune influence étrangère n'est venue éclairer les Chinois vers les premiers siècles de l'ère chrétienne, comment se fait-il qu'ils aient découvert alors la précession et qu'ils ne l'aient pas découverte bien des siècles plus tôt? Il semble, en effet, qu'ils auraient dû faire cette découverte dès l'époque de Tcheou-kong ou plus anciennement encore, si dès lors leur astronomie avait eu des observations suivies et des procédés comme ceux que M. Biot indique.

« Supposons un instant, dit M. Letronne¹, qu'il ne reste de toute l'histoire de l'astronomie en Chine que ce petit nombre de faits, à savoir que, dès le temps d'Yao dans le xxiv^e siècle avant notre ère, les Chinois connaissaient l'année de 365 jours $\frac{1}{4}$; qu'ils observaient dès lors les équinoxes et les solstices, et que, onze cents ans avant notre ère, ils obtinrent des observations méridiennes si exactes, que Laplace a pu les faire entrer dans sa théorie des variations de l'obliquité de l'écliptique. De ces faits certains, on pourrait se croire en droit de conclure que les Chinois *ont dû* de très-bonne heure connaître la vraie longueur de l'année tropique, et en faire la règle de leur calendrier, qu'ils *n'ont pu manquer* d'apercevoir le phénomène de la rétrogradation des fixes, et qu'ils *ont dû* être en état de calculer les éclipses. Malheureusement l'histoire de la Chine est là pour attester tout le contraire. »

Si cet exposé de M. Letronne, conforme aux opinions de M. Biot sur les mérites de l'astronomie chinoise, était vrai, la conclusion naturelle serait que, sur la précession des équinoxes et sur d'autres points de l'astronomie, l'ignorance an-

¹ *Nouv. rech. sur le calendrier des anc. Égyptiens, Obs. prélim. p. 6-7.*

tique des Chinois est un fait certain, mais inexplicable à cause de leurs notions avancées sur d'autres points. Nous allons essayer de montrer que l'explication du fait est possible, et que l'invraisemblance disparaît, quand on réduit l'antique astronomie chinoise à sa juste valeur. Cette explication n'est pas inutile pour le but que nous nous proposons; car, bien que la précession des équinoxes soit une de ces vérités qu'il est difficile de trouver, mais non moins difficile d'oublier après l'avoir connue, l'on pourrait être tenté de supposer qu'après avoir devancé de bien des siècles Hipparque et les Grecs dans cette découverte, les Chinois en avaient perdu le souvenir pendant les derniers siècles de la dynastie des Tcheou, et qu'ainsi, au III^e siècle de notre ère, ils n'avaient fait que retrouver ce qu'ils avaient su autrefois¹. Nous allons voir qu'il n'y a aucune raison pour supposer, avant ces temps de troubles, un âge d'or de l'astronomie chinoise.

Nous avons déjà vu qu'il n'est nullement prouvé qu'Yao ait fixé pour son temps les ascensions droites des points équinoxiaux et solsticiaux et de 20 étoiles circompolaires. Il n'est pas prouvé davantage que, dès le temps d'Yao, l'année chinoise eût une durée fixe de 365 jours $\frac{1}{4}$. Nous avons montré quel degré de confiance le *Chou-king* mérite en ce qui concerne les institutions astronomiques d'Yao. Du reste le *Chou-king*² dit que ce savant empereur voulait que l'année fût de 366 jours : il dit l'année; il ne dit pas *une année sur quatre*. Quand on s'appuie sur un seul témoignage, il faut le prendre tel qu'il est. Changer ainsi ce témoignage, sous ce prétexte qu'Yao était trop savant pour donner 366 jours à l'année tropique, c'est supposer précisément ce qui est en question.

¹ Voyez M. Biot, *Ét. sur l'astron. ind. et chin.* p. 300.

² I, 1, n. 8, p. 47, *Livres sacrés de l'Orient.*

Ce qu'il y a de certain, c'est que, depuis l'avènement des Han et sans doute longtemps auparavant, l'année des Chinois, considérée par eux comme tropique, était de 365 jours $\frac{1}{4}$. Si, pendant une longue suite de siècles, ils furent amenés quelquefois par l'évidence à retrancher l'erreur accumulée de cette année trop longue, ils le firent sans songer à trouver une évaluation plus exacte¹, et sans tenir compte de ces suppressions de jours, qui, rompant d'une manière irremédiable la continuité de leur chronologie antique, devaient rendre inutiles à la science leurs plus anciennes observations astronomiques².

Afin d'avoir pour le soleil un mouvement d'un degré par jour, ils divisaient idéalement l'équateur et l'écliptique en 365 degrés $\frac{1}{4}$. Comptés sur l'écliptique, ces degrés chinois étaient essentiellement inégaux, parce qu'ils étaient considérés comme déterminés par des cercles de déclinaison qui divisaient l'équateur en 365 degrés égaux et $\frac{1}{4}$ de degré³.

Jusqu'au commencement du vi^e siècle de notre ère, les Chinois supposèrent que le mouvement solaire était uniforme en ascension droite, et qu'ainsi les équinoxes et les solstices étaient séparés par quatre intervalles de temps égaux⁴. Il est donc impossible de leur attribuer des observations exactes d'équinoxes et de solstices, qui, comparées avec des observations exactes de passages des étoiles au méridien, auraient pu leur révéler la différence de l'année sidérale et de l'année tro-

¹ Voyez M. Biot, *Résumé*, etc. p. 340.

² Voyez M. Biot, *Résumé de chron. astr.* p. 381 et 395 (*Acad. des sciences*, t. XXII), et M. Sédillot, *Matériaux pour servir à l'histoire comparée des sciences mathém. chez les Grecs et les Orientaux*, p. 592-593.

³ Voyez Gaubil, *Lettres édif.* t. XXVI, p. 125-126, et M. Biot, *Ét. sur l'astron. ind. et chin.* p. 279 et 327.

⁴ Voyez Gaubil, dans Souciet, *Obs.* t. II, p. 57-60, et t. III, p. 125, et M. Biot, *Ét. sur l'astr. ind. et chin.* p. 368, l. 23-25.

pique et le déplacement des points équinoxiaux et solsticiaux par rapport aux étoiles.

Quant aux observations de passages d'étoiles au méridien, il n'est nullement prouvé que, dès une haute antiquité, ils les aient pratiquées d'une manière suivie et autrement qu'à vue d'œil. Ils ont donc pu ne pas remarquer un changement continu et progressif de la date annuelle du passage d'une étoile au méridien à une heure donnée. S'ils remarquaient un changement entre une date traditionnelle et la date présente d'un de ces passages, ce ne pouvait être qu'au bout de plusieurs siècles, et alors ils avaient une explication toute prête; car, d'après leur croyance invariable¹, les vices et les vertus de leurs empereurs avaient le pouvoir merveilleux de changer l'ordre des mouvements célestes. D'ailleurs ils n'observaient que les ascensions droites et les déclinaisons², et, lorsque, depuis l'ère chrétienne, ils essayèrent de les transformer en longitudes et latitudes célestes, ce fut en commettant dans cette transformation des erreurs de 4 à 5 degrés³, parce qu'ils ignoraient la trigonométrie sphérique⁴. Ils auraient donc été bien incapables de mesurer la précession, qui n'est uniforme qu'en longitude.

Mais si, dès la fin du XII^e siècle avant notre ère, Tcheou-kong avait été aussi habile qu'on le suppose dans les observations gnomoniques et solsticiales comparées aux observations sidérales, il semble que les Chinois auraient dû arriver de bonne heure, sinon à mesurer la précession, du moins à la

¹ Voyez Gaubil, dans Souciet, *Observ.* t. II, p. 31-33 et 86, et *Lettres édif.* t. XXVI, p. 92. Comparez M. Biot, *Ét. sur l'astr. ind. et chin.* p. 355-356.

² Voyez Souciet, *Obs.* t. II, p. 5.

³ Voyez Souciet, *Obs.* t. III, p. 81-

82; Ideler, *Zeitr. der Chin.* p. 102, et M. Biot, *Rech. sur l'anc. astr. chin.* p. 46-47.

⁴ Voyez Souciet, *Obs.* t. II, p. 114-115, et M. Biot, *Rech.* p. 46.

constater. Examinons les preuves historiques de cette habileté prétendue.

§ 4.

Parlons d'abord de la mesure excellente que Tcheou-kong est supposé avoir prise des ombres solsticiales du gnomon, mesure qui a eu l'insigne honneur d'être présentée par Laplace et par M. Biot comme une confirmation expérimentale des calculs de la *Mécanique céleste* sur la variation de l'obliquité de l'écliptique¹. On lit dans le *Tcheou-li*² que l'ombre méridienne du gnomon est de 1 pied et 5/10 au centre de la Terre, c'est-à-dire dans la capitale de l'Empire du Milieu, ou, en d'autres termes, de la Chine. Un commentateur³ ajoute que cette indication doit se rapporter au solstice d'été, et que l'ombre est de 13 pieds au solstice d'hiver. Dans le calendrier *Sse-fen*, l'auteur Hi-fang, astronome du 11^e siècle de notre ère, dit avoir trouvé cette même longueur d'ombre à Loyang avec un gnomon de 8 pieds⁴. Cette même longueur du gnomon est indiquée par un commentateur du *Tcheou-li* au 1^{er} siècle de notre ère⁵. Mais la citation de cette mesure dans le *Tcheou-li* ne prouve nullement qu'elle ait été prise à l'époque de Tcheou-kong, ni même qu'elle ne soit pas postérieure à la fin de la longue dy-

¹ Au premier siècle avant J. C. l'auteur du *San-tong* estimait l'obliquité de l'écliptique à 24 degrés chinois, c'est-à-dire à 24 parties de la circonférence d'un cercle de déclinaison divisé en 365 parties égales et 1/4. (Voyez Souciet, *Observ.* t. II, p. 8.) Ces 24 degrés étaient un nombre rond, qui, par hasard, approchait de l'exactitude. De même, la plupart des écrivains grecs sur l'astronomie se contentaient d'évaluer en nombre rond l'obliquité de l'écliptique à 24 degrés grecs, ou, ce qui revient au

même, de la dire mesurée par le côté du pentédécagone régulier inscrit au cercle.

² Livre IX, § 10-20, t. I, p. 200-201 (trad. de M. Éd. Biot). Comp. liv. XX, § 40, t. I, p. 488-489; liv. XXXIII, § 60, t. II, p. 279, et liv. XLII, § 19, t. II, p. 522-523.

³ Liv. XLII, § 19, Commentaire B, t. II, p. 523. Comparez t. I, Intr. p. LX-LXI.

⁴ Voyez Souciet, *Obs.* t. II, p. 21.

⁵ Liv. XI, § 17-20, Commentaire A, t. I, p. 202. Comparez t. I, Intr. p. LX.

nastie des Tcheou; car, non-seulement le *Tcheou-li* peut avoir été rédigé bien des siècles après Tcheou-kong, mais il a été refondu et profondément altéré sous les Han, qui ont voulu prêter ainsi à certains règlements de leur époque le prestige d'une haute antiquité : M. Édouard Biot lui-même et les commentateurs chinois nous le disent¹. Il y a même de fortes raisons de croire que le *Tcheou-li* n'a été rédigé que sous les Han, et telle était l'opinion dominante des Chinois au XII^e siècle de notre ère². D'ailleurs, ni le *Tcheou-li*, ni ses commentateurs n'attribuent cette mesure d'ombre à Tcheou-kong. Le *Tcheou-li* ne désigne pas davantage Loyang comme lieu d'observation, et ne donne pas la longueur du gnomon. Les seuls auteurs qui la donnent sont, comme nous l'avons dit, un commentateur du premier siècle de notre ère, et Hi-fang, qui vivait au II^e. Ce dernier dit avoir trouvé lui-même à Loyang, avec un gnomon de 8 pieds, la longueur d'ombre voulue. Il le fallait bien, pour l'honneur et les droits sacrés de cette capitale des Han orientaux, qui autrement n'aurait pas été le *centre de la terre*, marqué par la juste mesure de l'ombre à midi suivant le *Tcheou-li*³. D'ailleurs, selon la remarque de Delambre⁴, 13 pieds pour l'ombre méridienne du gnomon au solstice d'hiver, et un pied plus cinq *dixièmes* ou *pouces chinois* pour cette même ombre au solstice d'été, ce sont là des nombres ronds, où sans doute on ne regardait pas à un demi-pouce chinois près. Si, par hasard, ces longueurs se trouvent avoir approché beaucoup de l'exactitude à Loyang pour l'époque de

¹ Voyez M. Édouard Biot, trad. fr. du *Tcheou-li*, t. I, Introd. p. xvi-xxi, surtout p. xx-xxi, et les notes des commentateurs chinois, t. I, p. 307 et 327-328, et t. II, p. 456 et suiv. et p. 567.

² Voyez M. Weber, *Ved. Nachr. v. d. Nazatra*, I, p. 291-298.

³ IX, 16-20, t. I, 200-201, avec les notes des commentateurs chinois, p. 201-203 (trad. de M. Éd. Biot).

⁴ *Astr. anc.* t. I, p. 391.

Tcheou-kong, époque qui n'est nullement désignée ici par les textes chinois, ce n'est nullement une raison pour supposer qu'elles aient été trouvées par Tcheou-kong en cette ville, ni d'y voir, soit une preuve de l'habileté de Tcheou-kong comme observateur, soit un témoignage en faveur de la variation de l'obliquité de l'écliptique, comme de savants astronomes ont cru pouvoir le faire¹. Une donnée dont la base historique est si défectueuse ne peut rien ajouter à la valeur, beaucoup plus digne de confiance, des calculs de la *Mécanique céleste*. Prendre, dans un ouvrage antique, une observation sans date et donnée comme perpétuelle; calculer, en vertu d'une théorie moderne, à quelle date unique l'observation a pu être exacte; puis affirmer que l'observation a dû être faite à cette date précise; enfin, tirer de là, d'une part, une preuve prétendue de l'habileté merveilleuse de l'observateur antique, d'autre part, une confirmation prétendue de la théorie moderne, qui heureusement n'en a pas besoin : c'est là un cercle vicieux, dans lequel il est étonnant que de grands esprits aient pu tourner sans s'en apercevoir.

Est-il mieux prouvé que Tcheou-kong ait su fixer avec précision et exactitude les positions des points équinoxiaux et solsticiaux par rapport à des cercles de déclinaison passant près d'étoiles voisines de l'équateur, et qu'il ait fixé le solstice d'hiver au deuxième degré de la division équatoriale Niu (ou Nu) commençant au cercle de déclinaison qui passait par ϵ du Verseau? Est-il vrai, comme M. Biot² l'affirme, qu'un texte de

¹ Voyez Laplace, *Connaissance des temps* pour 1809, p. 393, et pour 1811, p. 434 et suiv. et *Exposition du système du monde*, 5^e éd. p. 303, 345, 403, 406 et 408; M. J. B. Biot, *Traité élém. d'astron. phys.* 3^e éd. t. IV, p. 90 et 614-618, et M. Mædler, *Populäre Astronomie*, p. 533 et suiv. (Berlin, 1841.)

² *Ét. sur l'astr. ind. et chin.* p. 306. l. 12-16. Il m'est impossible d'admettre, avec M. Biot (note 2, p. 387, l. 20), qu'un texte de Tsay-yong, postérieur de treize siècles, soit ici une autorité presque équivalente à celle de Tcheou-kong lui-même, vainement annoncée par M. Biot.

Tcheou-kong, contenant cette détermination, ait été retrouvé en l'an 206 de notre ère? Voilà ce qu'il s'agit d'examiner d'après l'ensemble des documents cités par Gaubil et par M. Biot. Commençons par un document dont M. Biot ne parle pas et qui peut éclairer les autres.

Une table dressée en l'an 85 de notre ère par l'historien impérial Pou-kong indique, de 76 ans en 76 ans, 15 solstices arrivés à minuit à l'époque de la conjonction du soleil et de la lune¹ : le plus ancien est de l'an 1111 avant J. C., cinquième année du règne du frère de Tcheou-kong, à la première lune, le jour *Teng-se*, à minuit, au moment de la conjonction du soleil et de la lune. Dans le *Tien-yuen-li-li*, ouvrage composé vers l'an 1700 de notre ère, il est dit que ce solstice de Tcheou-kong eut lieu au deuxième degré de la division équatoriale Nu, dont le commencement est marqué par ε du Verseau². Mais Gaubil lui-même³ déclare que les 15 solstices arrivant à minuit et à la conjonction du soleil et de la lune à 76 ans de distance les uns des autres sont *de l'invention de Pou-kong*. En effet, il est bien évident que sa liste est faite d'après un calcul rétrograde, qui suppose faussement l'exactitude parfaite de la période lunisolaire de 76 ans, c'est-à-dire de la période grecque de Callippe avec son année tropique de 365 jours $\frac{1}{4}$. Pou-kong rapporte le plus ancien de ces solstices à l'époque de Tcheou-kong, mais sans dire que Tcheou-kong ait observé ce solstice, ni surtout qu'il l'ait observé au deuxième degré de la division Nu. L'indication du deuxième degré

¹ Voyez Souciet, *Obs.* t. II, p. 30-37, et Gaubil, *Chronologie chinoise*, III^e partie, p. 230 (Paris, 1814, in-4°).

² Voyez M. Biot, *Rech. sur l'anc. astr. chin.* p. 51.

³ Dans Souciet, *Observ.* t. II, p. 30-37. Comparez M. Sédiillot, *Matériaux pour l'histoire comp. des sciences math.* p. 579-589.

de cette division équatoriale, comme lieu du point solsticial du temps de Tcheou-kong, est tirée de deux ouvrages indiqués par Gaubil. L'un de ces ouvrages est le *Tien-yuen-li-li*, composé sous Kang-hi, vers l'an 1700 de notre ère. L'autre est l'*Astronomie des Han*, c'est-à-dire le *Tien-siang* (*Image du ciel*), ouvrage composé en 206 de notre ère par Lieou-hong et par Tsay-yong¹. En effet, M. Stanislas Julien a trouvé ce passage du *Tien-siang* cité sous le nom de Tsay-yong dans deux autres ouvrages chinois. Mais on n'y lit nullement qu'un texte de Tcheou-kong constatant cette observation ait été retrouvé en l'an 206. Le fait de l'observation de Tcheou-kong ne s'appuie donc pas sur un témoignage de Tcheou-kong lui-même, mais, ce qui est très-différent, sur l'assertion d'un auteur postérieur de treize siècles, et qui ne cite lui-même aucune autorité. M. Biot² remarque que certains détails de cette assertion s'accordent avec des détails astronomiques contenus dans le *Tcheou-li*. Mais cet accord ne prouve pas la haute antiquité de la tradition à laquelle ces détails se rattachent; car nous venons de voir que le *Tcheou-li* a été au moins remanié et peut-être composé sous les Han³.

Gaubil veut que quelques astronomes chinois aient eu quelque notion du mouvement des fixes par rapport aux points équinoxiaux et solsticiaux dès les premières années de notre ère⁴, ou dès l'époque de Lu-pou-ouey, c'est-à-dire au III^e siècle avant J. C.⁵, ou même dès le V^e siècle avant notre ère⁶. Mais ce sont là des conjectures que Gaubil

¹ Voyez M. Biot, *Ét. sur l'astr. ind. et chin.* note 1, p. 386-388.

² *Ibid.* p. 388.

³ Voyez ci-dessus, p. 506.

⁴ *Lettres édif.* t. XXVI, p. 249. Com-

parez M. Weber, *Ved. Nachr. v. d. Nazatra*, I, p. 292, note 1.

⁵ *Lettres édif.* t. XXVI, p. 248. Comparez p. 231-232.

⁶ *Ibid.* p. 225, note 1.

ne fonde sur aucun document. Au contraire, il déclare¹ qu'il ne connaît aucun auteur chinois qui ait parlé expressément de la précession avant Yu-hi, qui vivait vers la fin du III^e siècle de notre ère. Mais rien ne prouve qu'au commencement de ce même siècle Tsay-yong n'ait pas connu la précession. Nous venons de voir qu'au II^e siècle Pou-kong avait marqué, en vertu d'un faux calcul rétrograde, un solstice arrivé à minuit et à la nouvelle lune en l'année 1111 avant J. C., mais sans indiquer la position du point solsticial par rapport aux étoiles pour cette époque. Tsay-yong a ajouté cette indication, sans doute en vertu d'un calcul rétrograde, qui, par hasard, s'est trouvé donner un résultat à peu près juste. Je dis d'abord que ce fut en vertu d'un calcul rétrograde; car, si cette détermination avait été fondée par lui sur un document historique, il serait resté constant que ce solstice d'hiver avait été au deuxième degré de Nu à l'époque de Tcheou-kong. Or, au contraire, Gaubil² nous apprend qu'un siècle après Tsay-yong, des astronomes chinois, qui admettaient la précession, calculaient que le point solsticial d'hiver avait dû être dans la division Nu, non pas à l'époque de Tcheou-kong, mais douze ou treize siècles auparavant, sous Yao. Ils considéraient donc la détermination de Tsay-yong comme le résultat d'un faux calcul, et non comme un fait historiquement établi. Je dis, de plus, que c'est sans doute par hasard que ce résultat obtenu par Tsay-yong s'est trouvé à peu près juste. En effet, le hasard, qui ne peut pas expliquer une série de dé-

¹ Dans Souciet, *Obs.* t. II, p. 46. Comparez Gaubil, *ibid.* p. 9, 21, 37, 45-49, et t. III, p. 9, et Préf. de sa trad. du *Chou-king*, § 4, p. 4 (*Livres sacrés de l'Orient*), et Ideler, *Zeitr. der Chin.* p. 106-107.

² Dans Souciet, *Obs.* t. II, p. 49. D'autres astronomes chinois plus récents remplacèrent la division équatoriale Nu (ou Niu) par la division Hiu pour l'époque d'Yao. Voyez Souciet, *Obs.* t. II, p. 61, 81 et 102.

terminations justes, peut expliquer une rencontre heureuse, quand elle est isolée, comme celle-ci, et il n'est pas difficile de concevoir comment cette heureuse rencontre a pu s'accomplir. Au commencement du 11^e siècle de notre ère, époque de Tsay-yong, les Chinois étaient très-éloignés de connaître sûrement et exactement la position présente des points solsticiaux et équinoxiaux par rapport aux étoiles déterminatrices des divisions équatoriales. Ce fut seulement vers la fin de ce siècle que Kiang-ki, contemporain de Yu-hi, inventa un procédé pour obtenir cette position pour le temps présent¹. Il est donc probable que la détermination à peu près juste de Tsay-yong pour l'époque de Tcheou-kong fut le résultat fortuit de la compensation d'une erreur sur la position présente du point solsticial avec une erreur en sens contraire sur la valeur séculaire de la précession, valeur qu'après lui, comme nous le verrons, les Chinois connaissaient fort mal, et dont ils donnaient des estimations aussi diverses qu'erronées. Ces fausses évaluations seraient inconcevables, si, la position présente du point solsticial d'hiver étant connue par le procédé de Kiang-ki, la position de ce même point pour le temps de Tcheou-kong avait été connue par un document historique; car, pour avoir la valeur moyenne de la précession annuelle en ascension droite suivant la méthode chinoise, il n'y aurait eu qu'à diviser la différence d'ascension droite des deux positions par le nombre bien connu des années écoulées depuis l'observation de Tcheou-kong. Mais, du moment qu'au lieu de reposer sur un document historique l'indication de Tsay-yong résultait d'un calcul rétrograde, les astronomes chinois du siècle suivant pouvaient croire que leurs calculs valaient mieux que les siens.

¹ Voyez Souciet, *Obs.* t. II, p. 45. Comparez Ideler, *Zeitr. der Chin.* p. 106.

Ainsi, jusque vers le commencement du III^e siècle de notre ère, les Chinois paraissent avoir ignoré entièrement la précession des équinoxes, et, d'après ce que nous savons de leur antique astronomie, leur longue ignorance sur ce point est très-concevable. Mais pourquoi et comment cette ignorance, qui durait depuis tant de siècles, a-t-elle cessé au III^e siècle de notre ère? et est-il aussi certain qu'on le prétend qu'aucune influence étrangère n'ait contribué à ce changement? Pour nous mettre en état de répondre à ces questions, étudions brièvement les relations que les Chinois ont pu avoir avec d'autres peuples plus avancés dans les sciences.

§ 5.

Le philosophe chinois Lao-tseu, auteur du Tao-te-king et fondateur de la secte du Tao, est un peu plus ancien que Confucius et vivait vers la première moitié du V^e siècle avant notre ère. Mais les doctrines principales du Tao sont entièrement étrangères aux traditions nationales de la Chine, dont Confucius a été l'interprète et le rénovateur, et elles sont évidemment inspirées par l'Inde : on y reconnaît surtout l'athéisme théorique et le nihilisme de la philosophie Sankhya de Kapila¹, l'une des doctrines les plus antiques des Indiens. Suivant Ko-hong, sectateur chinois de Lao-tseu au IV^e siècle de notre ère², ce philosophe était né avec des cheveux blancs plus de quatre-vingts ans après sa conception, et son âme, avant sa naissance, avait voyagé dans les contrées occidentales

¹ Voyez le *Lao-tseu-Tao-te-king*, trad. fr. de M. Stanislas Julien, avec l'Introd. et les notes du traducteur (Paris, 1842, in-8°), et M. Franck, *Études orientales*,

le Droit dans la doctrine de Lao-tseu, p. 165 et suiv. (Paris, 1861, in-8°.)

² Voyez M. Stanislas Julien, *Intr.* p. ix et p. xxxii-xxxiii.

de la Perse. Suivant d'autres traditions chinoises, Lao-tseu avait fait lui-même de longs voyages en Occident. Ce qu'il y a de vrai sous ces traditions fabuleuses, et ce qui résulte évidemment de l'étude du Tao-te-king, c'est l'origine occidentale et surtout indienne de la doctrine du Tao¹.

Quant au bouddhisme, cette doctrine, née dans l'Inde probablement vers le commencement du iv^e siècle avant J. C.², avait fait une apparition en Chine en l'an 217 avant notre ère³ : elle y fit de grands progrès, sous le nom de secte de Fo, à partir du premier siècle de notre ère⁴; elle y devint la religion dominante par la conquête mongole au xiii^e siècle. Les rapports scientifiques de la Chine avec l'Inde se continuèrent depuis le commencement de notre ère, toujours au profit des Chinois, comme Gaubil l'a reconnu⁵. En effet, il est tout naturel que les bouddhistes chinois, ayant emprunté aux Indiens une religion et les livres de cette religion, aient connu aussi, surtout à partir du premier siècle de notre ère, quelque chose des livres des bouddhistes indiens et même des brahmanes sur le calendrier et sur l'astronomie. Ces connaissances des Chinois sur l'Inde ont dû s'étendre, lorsque, du iv^e siècle au ix^e de notre ère, ils ont pris l'habitude de faire des pèlerinages dans la patrie de Bouddha. D'un autre côté, au viii^e siècle de notre ère, le *Kieou-tche*, traité astronomique venu de Kant-gu, capitale du pays des Yu-tse, que l'on croit être celui des Tartares Usbecks, fut traduit en chinois, et, dès auparavant, ce

¹ Outre M. Stan. Julien, voyez M. de Stuhr, *Untersuchungen... der Sternkunde der Chinesen und Indier*, p. 38-41.

² Voyez ci-dessus, chap. vi, § 1, p. 454.

³ Voyez M. Lassen, *Ind. Alt.* t. II, p. 54-55, et M. Barthélemy-Saint-Hilaire, *Séances et trav. de l'Ac. des sc. mor. et pol.* sér. I, t. X, p. 306.

⁴ Voyez M. Lassen, *Ind. Alt.* t. II, p. 55-56; Abel Rémusat, *Nouv. mémoires* t. I, p. 38, et trad. du *Foe-koue-ki*, Introduction, p. xxxviii-xxxix, et M. Pauthier, art. *Chinois* dans le *Dictionnaire des sciences philosophiques*.

⁵ Dans Souciet, *Obs.* t. II, p. 121, 122 et 124.

traité avait eu, dans l'astronome chinois Y-hang, un imitateur et un plagiaire¹. Les Chinois disent que les habitants de Kantou avaient des livres sacrés qui n'étaient autres que ceux des *Polomen*, c'est-à-dire des bonzes indiens. Bailly² se fait une bien étrange illusion, quand il ose conclure de là que toute la science de l'Inde venait originairement du pays des Tartares Usbecks. Au contraire, on sait que les Tartares Usbecks, convertis au bouddhisme indien, avaient reçu de l'Inde les livres sacrés de Bouddha, et il est probable qu'outre ces livres, où figurait une cosmographie extravagante, ils avaient reçu, par la même voie, des connaissances astronomiques, dont ils pouvaient avoir profité mieux que les Chinois. En effet, dans le *Kieou-tche*, on trouvait la méthode du *Lohéou* et du *Kitou*, c'est-à-dire la période indienne de *Rahou* et de *Kétou* pour le calcul des éclipses³, période qui, bien qu'elle retrace le souvenir d'une antique superstition nationale, appartenait à l'astronomie indienne transformée par l'influence grecque⁴.

Les Chinois avouent eux-mêmes que les lumières de la science leur sont venues primitivement de l'Occident⁵, et ils signalent eux-mêmes leurs relations fréquentes avec les peuples de l'Asie occidentale⁶. En l'an 248 avant notre ère, le commerçant chinois Lu-pou-ouey, sectateur du *Tao*, devenu grand dignitaire près des rois de la dynastie de Tshin, employait de grandes richesses à réunir des livres, et composait lui-même un ouvrage où il est difficile de ne pas reconnaître

¹ Voyez Souciet, *Obs.* t. II, p. 73, 89 et 123-125.

² *Hist. de l'ast. mod.* t. I^{er}, p. 275.

³ Voyez M. Guérin, *Astr. ind.* ch. XIII, p. 164, et Delambre, *Astr. unc.* t. I^{er}, p. 378.

⁴ Voyez Davis, *Rech. as. trad. fr.* t. II,

p. 302-303, et M. Guérin, *Astr. ind.* p. 105 et 157.

⁵ Voyez Gaubil, *Lettres édif.* t. XXVI, p. 246.

⁶ Voyez Gaubil, *Lettres édif.* t. XXVI, p. 161-162, et dans Souciet, *Obs.* t. II, p. 19, 39, 96, 119, 124, 130, etc.

des emprunts faits à l'Inde¹, par exemple en ce qui concerne les 71 *mahâ-yougas* ou *grands âges*, qui forment un *Manvantara* dans la chronologie fabuleuse des *Lois de Manou*². Les rapports entre la Chine et l'Inde avaient lieu alors à travers le Turkestan par le Caboul et le Cachemire³. Or, par suite des conquêtes d'Alexandre, de l'influence de ses successeurs jusqu'aux bords de l'Indus, et des relations d'Alexandrie d'abord et ensuite de Rome avec l'extrême Orient⁴, il est certain que non-seulement les peuples de l'Asie occidentale, mais aussi les Indiens, furent initiés à l'astronomie grecque alexandrine⁵, dont la vogue s'étendait dans tout l'Orient⁶. Ainsi les Chinois purent la connaître dès avant l'ère chrétienne, surtout par l'intermédiaire des Indiens.

Or que voyons-nous? Au premier siècle avant notre ère apparaissent en Chine les cycles luni-solaires de Méton et de Callippe, cycles inventés en Grèce 400 ans auparavant⁷. Le cycle de Méton se trouve un peu corrigé par l'emploi de l'année chinoise de 365 jours $\frac{1}{4}$, mais avec l'inconvénient d'avoir un nombre fractionnaire de jours pour le total des 19 ans du cycle. Quant au cycle de Callippe, dans lequel l'année est de 365 jours $\frac{1}{4}$, il est reproduit par les Chinois sans aucune modification de ses deux éléments fondamentaux. Sur l'invention de ces deux cycles, l'histoire chinoise est muette⁸. On

¹ Voyez Gaubil, *Tr. de chron. chin.* avant-propos, p. vii, et p. 108 et 119.

² I, 79, p. 338 (*Livres sacrés de l'Orient*).

³ Voyez Abel Rémusat, *Histoire de la ville de Khotan*, p. 1-23, et Klaproth, *Tableaux hist. de l'Asie*, p. 133-134.

⁴ Voyez M. Reinaud, *Relations politiques et commerciales de l'empire romain avec l'Asie orientale* (Paris, 1863, in-8°).

⁵ Voyez ci-dessus, chap. vi, §§ 1, 4 et 5.

⁶ Voyez Souciet, *Obs.* t. II, p. 119, et Letronne, *Journal des Savants*, 1840, p. 309-310.

⁷ Voyez Souciet, *Obs.* t. II, p. 7-18, et p. 22 et suiv. Comparez M. Biot, *Résumé de chron. astr.* p. 382-383 (*Acad. des sciences*, t. XXII).

⁸ Voyez Souciet, *Obs.* t. II, p. 12.

manque donc de témoignages positifs sur l'intermédiaire par lequel ils avaient été introduits en Chine. Mais on sait qu'au milieu du v^e siècle de notre ère ce fut un astronome chinois, initié par un prêtre de Bouddha à la connaissance de l'astronomie indienne¹, qui enseigna à ses compatriotes à déterminer les solstices mieux qu'on ne l'avait fait jusqu'alors²; l'on sait aussi que, vers le vii^e ou le viii^e siècle de notre ère, ce fut un bonze indien qui fit connaître aux Chinois les noms et les figures des 12 signes du zodiaque grec³, et qu'au viii^e siècle un traité indien traduit en langue chinoise leur fit connaître aussi la division du zodiaque en 360 degrés⁴. Pourtant ils n'adoptèrent cette double division du zodiaque qu'au xvii^e siècle, par l'influence des jésuites⁵. Il est probable que c'était de même par leurs relations avec les Indiens que les Chinois avaient reçu les cycles luni-solaires de Méton et de Callippe dès le premier siècle avant notre ère. Mais, dès qu'ils possédèrent ces cycles, ils s'empressèrent de leur prêter en Chine une antiquité fabuleuse, et d'en faire la base de périodes remontant fictivement à des millions d'années dans le passé⁶. Faut-il s'en étonner, lorsqu'on sait que les Chinois osaient faire de Ptolémée un humble disciple de leurs astronomes⁷?

§ 6.

D'après tous ces faits, que faut-il penser, quand nous voyons la notion de la précession, étrangère aux astronomes

¹ Voyez Souciet, *Obs.* t. II, p. 48 et 121.

² Voyez *id. ibid.* p. 47-50.

³ Voyez *id. ibid.* p. 122.

⁴ Voyez *id. ibid.* p. 125.

⁵ Voyez *id. ibid.* p. 7, et t. III, p. 51.

⁶ Voyez Gaubil, *Lettres édif.* t. XXVI, p. 265-268, et dans Souciet, *Obs.* t. II, p. 5-36.

⁷ Voyez Gaubil, *Lettres édif.* t. XXVI, p. 169-170.

de l'époque de Han¹, apparaît en Chine au III^e siècle de l'ère chrétienne, c'est-à-dire à une époque où il y avait certainement des relations scientifiques entre la Chine et l'Inde, et où les Indiens, déjà initiés à l'astronomie grecque, devaient connaître les deux hypothèses grecques de la précession continue et de la précession oscillatoire? Dans l'Inde, ces deux hypothèses subsistèrent, et ce fut la seconde qui devint prédominante. Mais nous avons trouvé² des raisons de penser qu'antérieurement la première hypothèse, appuyée de l'autorité d'Hipparque et de Ptolémée, n'avait pas obtenu moins de faveur chez les Indiens. C'est la doctrine de la précession continue que nous trouvons chez les Chinois à partir du III^e siècle de notre ère. Ce fut sans doute, comme le pensait M. Letronne³, l'autorité des savants de l'Occident qui les décida à admettre que le changement de position des points équinoxiaux et solsticiaux par rapport aux étoiles, changement qu'ils avaient ignoré jusqu'alors, ou bien qu'ils n'avaient entrevu qu'à titre de prodige inexplicable, pouvait être soumis à une loi constante, au lieu de dépendre de la conduite bonne ou mauvaise des *filis du ciel*, c'est-à-dire de leurs empereurs. Mais, habitués à ne compter que par degrés d'ascension droite et non par degrés de longitude céleste, et à diviser leurs cercles en 365 parties $\frac{1}{4}$, et ne sachant pas transformer trigonométriquement leurs ascensions droites en longitudes et

¹ Voyez Gaubil, *Lettres édif.* t. XXVI, p. 249. Il constate que les astronomes chinois de l'époque des Han supposaient expressément l'invariabilité des points solsticiaux et équinoxiaux par rapport aux étoiles fixes, et que, dans leurs calculs sur les positions des fixes en ascension droite et en déclinaison, ils admettaient que ces positions avaient toujours été les mêmes

que de leur temps. Mais il veut que ces astronomes aient été égarés en cela par l'esprit de système, et que la précession ait été connue en Chine avant eux. Nous avons montré l'inanité de cette conjecture.

² Chap. VI, § 5.

³ *Origine grecque des zodiaques prétendus égyptiens*, p. 17.

réciiproquement, ils ne durent pas savoir d'abord comment s'approprier les évaluations indiennes et grecques de la précession, si toutefois ces évaluations en degrés de longitude leur furent transmises en même temps que la notion fondamentale.

Quoi qu'il en soit, ils paraissent avoir essayé de mesurer eux-mêmes la vitesse du déplacement des points équinoxiaux et solsticiaux en ascension droite. Yu-hi est le premier astronome chinois que l'on cite comme ayant énoncé expressément, vers la fin du III^e siècle de notre ère, le fait de la précession¹. Kiang-ki, contemporain de Yu-hi, indiqua le premier une méthode pour en trouver la mesure, en déterminant la position du point solsticial par rapport aux étoiles. Longtemps avant lui, les Chinois essayaient de trouver les époques précises des solstices par l'observation des longueurs d'ombre du gnomon²; mais Kiang-ki fut le premier qui, par l'observation de la position de la lune par rapport aux étoiles à l'instant d'une opposition nocturne à l'époque du solstice, chercha à déterminer, par rapport aux étoiles, la position du point solsticial opposé à celui où se trouvait le soleil³. Mais, dans des observations de ce genre, outre leurs incertitudes sur l'instant précis de l'opposition et sur l'époque précise du solstice, les Chinois devaient trouver une cause d'erreur dans le mouvement de la lune en latitude; car, habitués à ne s'occuper que des ascensions droites et des déclinaisons, et ignorant la

¹ Voyez Souciet, *Obs.* t. II, p. 46. Comparez Ideler, *Zeitr. der Chin.* p. 106.

² Voyez M. Biot, *Ét. sur l'astr. ind. et chin.* p. 296-303 et 306-309. Quant au gnomon à trou, que M. Biot veut attribuer à Tcheou-kong, le texte du *Tcheou-pey* n'en prouve l'usage que pour l'é-

poque des Han, c'est-à-dire pour une époque antérieure à l'an 265 de notre ère. Voyez M. Biot lui-même, *Rech. sur l'anc. astr. chin.* p. 10, note 2, dernière ligne de la page 10.

³ Voyez Souciet, *Obs.* t. II, p. 45. Comparez Ideler, *Zeitr.* p. 106.

trigonométrie sphérique, ils ne savaient pas réduire exactement la position de la lune à l'écliptique. Il ne faut donc pas s'étonner de la fausseté des évaluations qu'ils essayèrent de trouver eux-mêmes.

Ils estimèrent d'abord le déplacement du point solsticial à un de leurs degrés d'ascension droite en 50 ans ou même en 45 ans¹ : c'était faire la précession beaucoup trop rapide. Puis, au v^e siècle, par un excès contraire, ils la firent d'un de leurs degrés en 100 ans². Mais, au lieu d'être obtenue par les Chinois eux-mêmes, cette évaluation est peut-être, de leur part, une reproduction de celle de Ptolémée, adoptée par quelques astronomes indiens³, auxquels ils purent l'emprunter. En passant des Grecs et des Indiens aux Chinois, cette évaluation trop faible était rendue encore plus défectueuse par la différence des degrés chinois, plus petits que les degrés grecs et indiens.

Après l'époque des Han, c'est-à-dire après l'an 265 de notre ère, voisin de l'époque de Yu-hi et de Kiang-ki, les Chinois étaient si peu experts dans les calculs rétrospectifs fondés sur la précession, et si dépourvus de témoignages historiques sur les positions antiques des points solsticiaux, qu'ils croyaient que, du temps d'Yao, le point solsticial d'hiver avait été dans la division équatoriale Nu⁴, dont le commencement était marqué par l'étoile ϵ du Verseau⁵, tandis que ce point n'arriva au second degré de cette division qu'à l'époque de Tcheou-kong, postérieur de 12 siècles à Yao⁶. Plus tard, ils firent

¹ Voyez Gaubil, *Tr. de chron. chin.* p. 258. Comparez Ideler, *Zeitr.* p. 107.

² Voyez Gaubil, dans Souciet, *Obs.* t. II, p. 15-18. Comparez M. Sédillot, *Matériaux*, etc. p. 599-600.

³ Voyez ci-dessus, ch. vi, § 5.

Précession des équinoxes.

⁴ Voyez Gaubil, dans Souciet, *Obs.* t. II, p. 49.

⁵ Voyez M. Biot, *Rech. etc.* p. 72 et 82, et M. Weber. *Ved. Nachr. v. d. Nazara*, I, p. 332.

⁶ Voyez M. Biot, *Rech.* p. 49.

des calculs très-divers, mais pourtant généralement moins erronés. « Plusieurs astronomes chinois, dit Gaubil¹, en conséquence de leurs systèmes sur le mouvement propre des fixes, « et du temps où ils ont fait vivre Yao, avant l'an 2300 avant « J. C., ont dit qu'au temps d'Yao le solstice d'hiver était au « premier degré de la constellation Hiu, au septième degré, « au dernier degré, ou à une autre constellation. Ce qu'ils « disent, ajoute Gaubil, est le résultat de leurs calculs, et non « d'une observation qu'ils rapportent. » Ce que Gaubil nomme la *constellation Hiu*, c'est la *division équatoriale Hiu*, commençant à l'ascension de l'étoile β du Verseau². Prenons acte de cette déclaration de Gaubil, d'après laquelle, pour les Chinois, la position du point solsticial au temps d'Yao n'était nullement un fait observé à cette époque reculée et attesté par d'antiques témoignages, mais le résultat d'un calcul rétrograde fait après le III^e siècle de notre ère.

Les Chinois n'eurent une détermination un peu exacte de la vitesse de la précession qu'au XIV^e siècle, c'est-à-dire lorsque leur tribunal mathématique était sous la direction d'astronomes mahométans³, et, par conséquent, on ne peut pas en faire honneur aux Chinois.

En un mot, la notion générale du déplacement des points équinoxiaux et solsticiaux paraît être venue des Grecs aux Chinois, par l'intermédiaire des Indiens, au III^e siècle de notre ère. Les Indiens calculèrent la vitesse de la précession d'après les observations grecques. Plus observateurs, mais moins bons calculateurs que les Indiens, et gênés par leur coutume d'em-

¹ *Hist. de l'astr. chin.* dans les *Lettres édif.* (Paris, 1783, in-12), t. XXVI, p. 267. Comparez M. Weber, *Naxatra*, I, p. 289. Voyez aussi Gaubil, dans *Souciet*, t. II, p. 61, 81 et 102.

² Voyez M. Biot, *Rech.* p. 72 et 74, et M. Weber, *Naxatra*, I, p. 332.

³ Voyez Gaubil, dans *Souciet*, *Obs.* t. II, p. 116, et Ideler, *Zeitr.* p. 107.

ployer les degrés d'ascension droite à l'exclusion des degrés de longitude et par leur ignorance de la trigonométrie, les Chinois essayèrent, mais avec bien peu de succès, de mesurer la précession d'après les observations qu'ils firent eux-mêmes; au v^e siècle, ils s'arrêtèrent à une évaluation qui était celle de Ptolémée, rendue plus fautive par la petitesse plus grande de leurs degrés.

CONCLUSIONS.

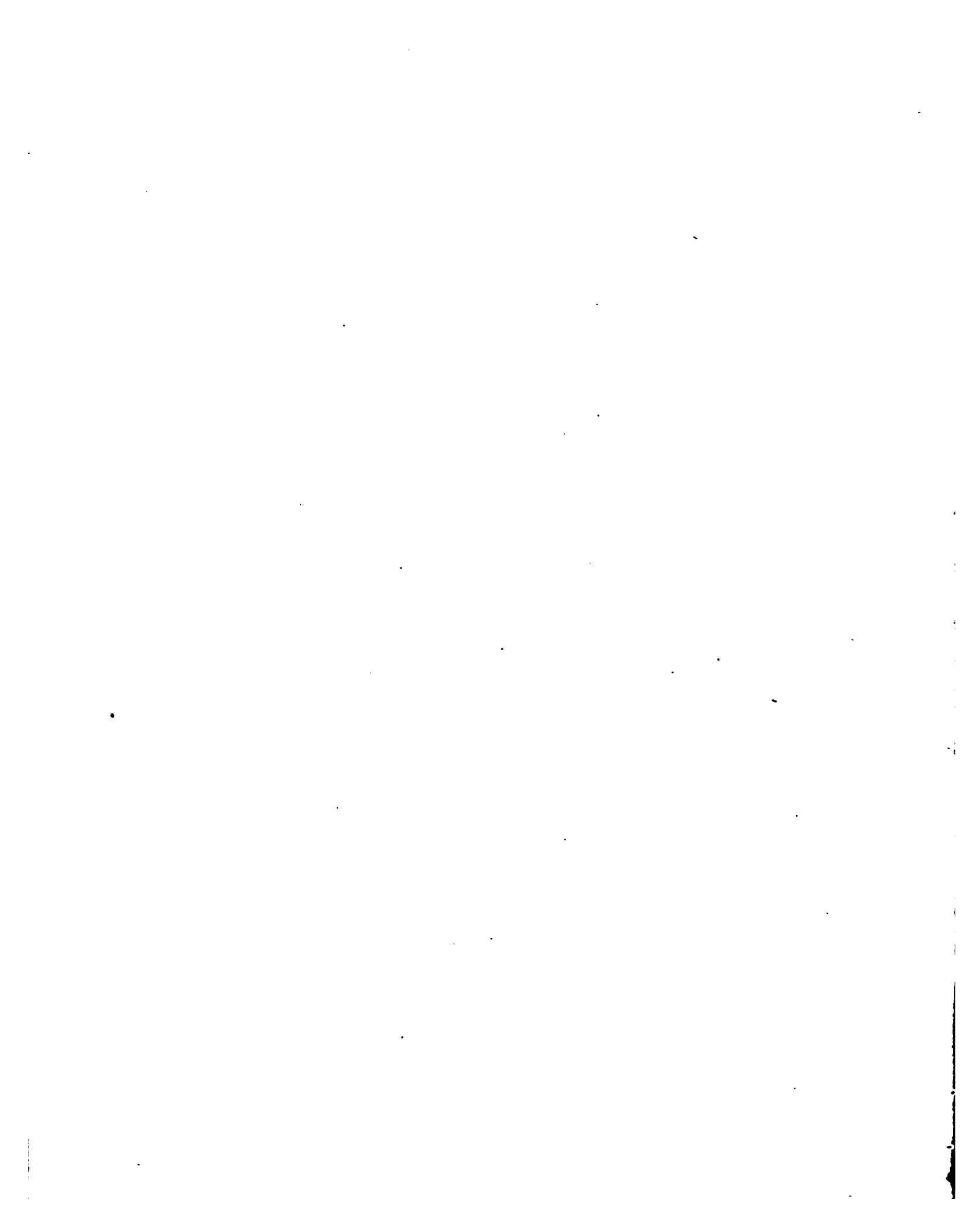
Résumons en peu de mots les conclusions de cette longue histoire de la notion de la précession des équinoxes dans l'antiquité.

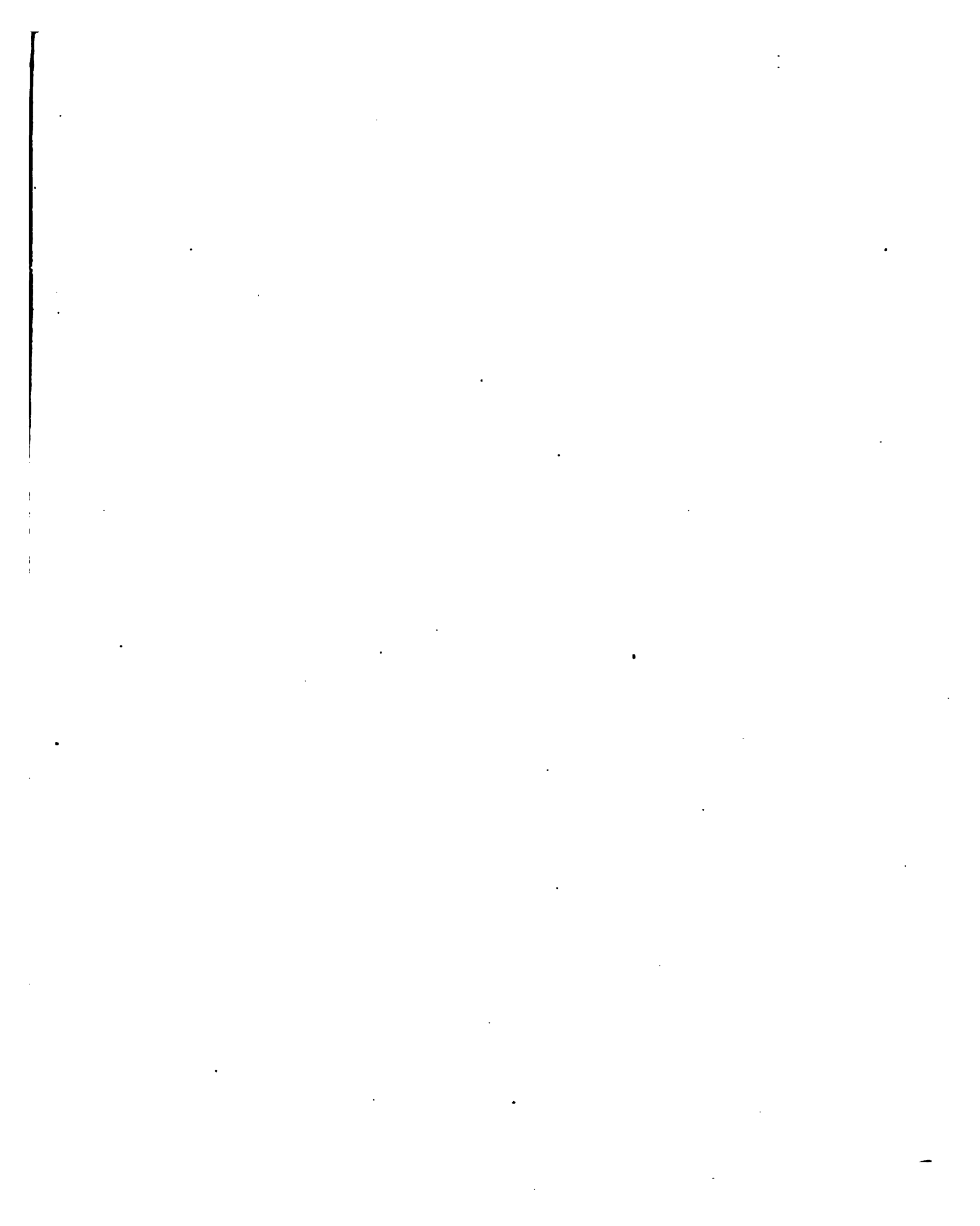
Ni les Égyptiens, ni les Chaldéens, ni les Perses, ni les Grecs avant la fondation d'Alexandrie, ni les Arabes, les Indiens et les Chinois, avant d'avoir subi l'influence des Grecs alexandrins, n'ont connu le déplacement perpétuel et uniforme des points équinoxiaux par rapport aux étoiles. Cette notion, sans laquelle il ne peut pas y avoir une astronomie vraiment savante, a été mise au jour pour la première fois et démontrée par Hipparque. Les Égyptiens n'ont été pour rien dans cette découverte, faite par un Grec et fondée sur des observations grecques. Pour découvrir la précession, ce qui a manqué aux Égyptiens, de même qu'aux autres peuples que nous venons de nommer, c'est la réunion de trois conditions dont une seule, ou deux, sans la troisième, étaient insuffisantes, savoir : 1° la foi à la stabilité des lois de la nature; 2° le génie de l'observation exacte et scientifique et de l'induction; 3° la science mathématique, pour trouver la formule arithmétique et géométrique des faits observés. Hipparque,

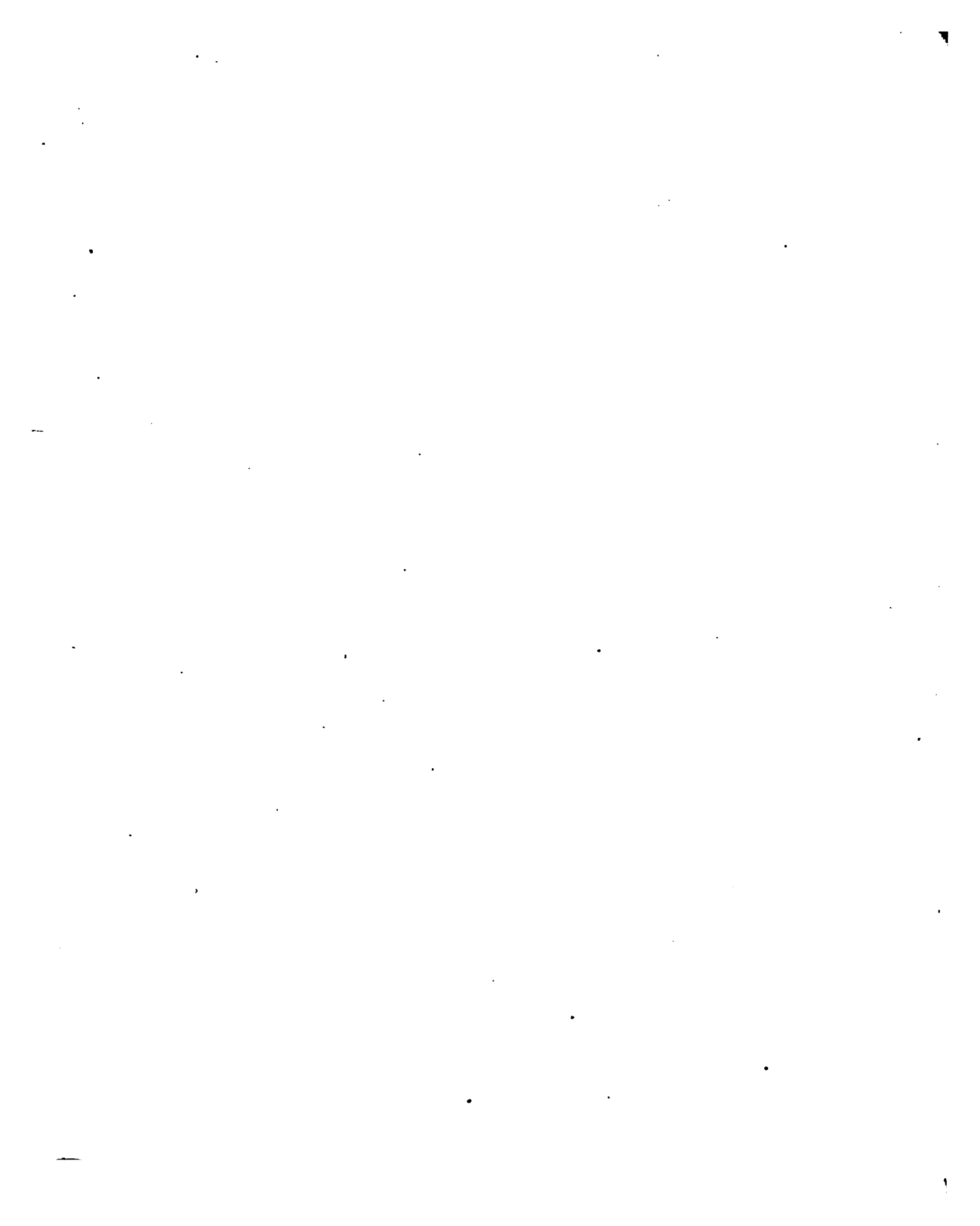
auteur de la découverte, a réuni ces trois conditions à un degré plus éminent qu'aucun autre astronome de l'antiquité. L'exactitude consciencieuse d'observation ne s'est retrouvée au même degré chez aucun de ses successeurs grecs et romains, qui n'ont fait faire aucun progrès à la doctrine de la précession. Parmi ces astronomes, beaucoup ont omis cette doctrine; d'autres l'ont niée, par respect pour les traditions égyptiennes et orientales, qui en supposaient l'absence; d'autres l'ont altérée par l'hypothèse de l'oscillation; d'autres enfin, comme Ptolémée, l'ont amoindrie et faussée, en prétendant conclure de l'ensemble des observations et en présentant comme valeur vraie une valeur qu'Hipparque n'avait indiquée que comme un *minimum* des évaluations possibles. Les astronomes indiens et arabes ont eu le mérite de revenir aux données d'Hipparque. Mais les Indiens se sont bornés à y appliquer le calcul, non sans y mêler, pour la plupart, l'hypothèse de l'oscillation; tandis que les astronomes arabes, dont quelques-uns aussi se laissèrent séduire par cette vaine hypothèse de quelques astrologues grecs, ont repris avec succès la voie de l'observation scientifique, et ont fait faire ainsi à l'évaluation de la précession des équinoxes des progrès nouveaux. L'astronomie moderne a continué ces progrès, et elle y a joint d'une part la découverte de la nutation, d'autre part la définition de la nature de la précession et de la nutation, et l'explication de la cause mécanique de ces deux mouvements combinés de l'axe terrestre, et du globe terrestre avec son axe, par rapport au plan de l'orbite que ce globe décrit annuellement autour du soleil.

TABLE DES CHAPITRES.

	Pages.
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I ^{er} . — La précession des équinoxes, et la difficulté, pour les anciens peuples, de la découvrir.....	6
CHAPITRE II. — Les anciens Égyptiens ont ignoré la précession des équinoxes.	18
CHAPITRE III. — Les Chaldéens et les Perses ont ignoré la précession des équinoxes.....	102
CHAPITRE IV. — Histoire des notions que les Grecs ont eues sur la précession des équinoxes.	132
CHAPITRE V. — Origine grecque des opinions arabes sur la précession oscillatoire.....	146
CHAPITRE VI. — Origine grecque des doctrines indiennes sur la précession des équinoxes.	150
CHAPITRE VII. — Origine tardive et probablement grecque et indienne de la notion de la précession des équinoxes chez les Chinois.....	188
CONCLUSIONS.....	219











CONSERVED
LC 8.05
HARVARD COLLEGE

