



**REVUE**  
**PHILOSOPHIQUE**  
**DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER**

---

COULOMMIERS. — TYPOGRAPHIE PAUL BRODARD

---

REVUE  
PHILOSOPHIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

PARAISANT TOUS LES MOIS

DIRIGÉE PAR

TH. RIBOT

---

CINQUIÈME ANNÉE

---

IX

---

(JANVIER A JUIN 1880)

---

PARIS

LIBRAIRIE GERMER BAILLIÈRE ET Cie

108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 108

Au coin de la rue Hautefeuille

---

1880



---

# THALÈS ET SES EMPRUNTS A L'ÉGYPTE

---

## I

Dans l'histoire de la philosophie prédomine aujourd'hui la croyance que, dès son aurore, la pensée hellène s'est développée indépendamment de toute influence étrangère. Il n'y a pas encore bien longtemps qu'une semblable opinion était également en faveur parmi les historiens des mathématiques; mais, quoique ce soit peut-être dans les sciences exactes que s'affirme le plus la personnalité du génie inventeur, il semble que, de nos jours, les doctrines évolutionnistes aient rallié presque tous ceux qui étudient l'origine et les progrès de ces sciences, et c'est l'opinion inverse qui triomphe sans contestations sérieuses.

La divergence est parfaitement constatée par Edouard Zeller <sup>1</sup>, pour ce qui concerne, en particulier, le premier sage dont le nom se retrouve au début des deux côtés, dans l'histoire des sciences comme dans celle de la philosophie. « Nous savons, en outre, que Thalès s'est distingué par ses connaissances en mathématiques et en astronomie. C'est lui qui transporta les principes de ces sciences, des pays orientaux et méridionaux, dans la Grèce. » Mais « aucun témoignage n'indique que Thalès ait emprunté aux Orientaux, outre des connaissances géométriques et astronomiques, des connaissances philosophiques et physiques. »

Cependant, à moins de parti pris, il faut avouer que la reconnaissance de l'influence étrangère sur le premier point crée un préjugé en ce qui regarde le second. L'absence de témoignages positifs invoquée par E. Zeller ne peut d'ailleurs avoir une importance déci-

1. Nous empruntons l'excellente traduction de *La philosophie des Grecs*, par M. Boutroux — Paris, Hachette, 1877. — Voir pages 199-201.

sive, dès que l'on considère à quel degré sont restreintes les données que nous possédons sur les connaissances et les opinions de Thalès, et d'autre part, combien était profonde l'ignorance des auteurs de l'antiquité sur les croyances des barbares ayant trait à la philosophie.

Sans révoquer en doute l'incontestable originalité du génie hellène, il est donc permis de dire que, pour Thalès au moins, la question reste ouverte. Si l'on veut d'ailleurs chercher à l'élucider, il nous semble indispensable de préciser avant tout, autant qu'il est du moins possible de le faire aujourd'hui, le caractère réel de l'influence exercée par les barbares sur la constitution des sciences mathématique et astronomique en Grèce. En l'absence de documents probants, c'est le seul moyen de pouvoir juger, par analogie, quelle a pu être la nature de cette influence sur le développement des premières idées philosophiques.

Nous nous proposons de tenter ici cette double étude. Il nous a semblé que les résultats des travaux de notre siècle, les points acquis dans l'histoire des mathématiques d'une part, et de l'autre, dans celle des anciens peuples de l'Orient, pouvaient mieux servir qu'ils ne l'ont fait jusqu'à présent à éclairer les sources de la philosophie. Quel que soit d'ailleurs le sort réservé aux thèses que nous soutiendrons, nous espérons que l'exposé des faits mis à l'appui suffira pour intéresser nos lecteurs.

Quant à nos conclusions, peut-être convient-il de les résumer d'avance. Nous essaierons de montrer que c'est vraiment aux Grecs qu'appartient la gloire d'avoir constitué les sciences aussi bien que la philosophie; mais si l'originalité de leur génie éclate, par exemple dès Anaximandre, le véritable chef de l'école ionienne, rien ne prouve que Thalès en particulier ait fait autre chose que de provoquer le mouvement intellectuel, que de susciter l'étincelle, en introduisant dans le milieu hellène des procédés techniques empruntés aux Barbares et en y faisant connaître leurs opinions. Ce rôle a pu être joué également par beaucoup d'autres voyageurs de son temps; mais il fut sans doute l'observateur le plus sagace et le plus habile initiateur. Esprit d'ailleurs, semble-t-il, moins spéculatif que pratique<sup>1</sup>, il n'a pas fait de longues études auprès des sanctuaires de l'Égypte; mais il a profité de toutes les occasions pour s'enquérir de ce qui lui semblait utile ou curieux, et il sut apprendre à ses compatriotes qu'on résolvait à l'étranger des problèmes auxquels ils

1. Σοφῶν ἀνδρῶν πολλὰ ἐπίνοια καὶ εὐμήχανοι εἰς τέχνας ἢ τινὰς ἄλλας πράξεις λέγονται, ὡς περὶ αὐτὸν Θάλεω τε πέρι, τοῦ Μιλησίου, καὶ Ἀναχάρσιος, τοῦ Σκύθου : Platon, *Civitas*, X, 600, a.







qu'une légende; l'origine en serait que le sage Milésien aurait connu l'explication des éclipses, et qu'il aurait peut-être tout au plus, d'après cette connaissance, annoncé la nécessité du retour de ce phénomène.

Si ingénieux que soient les arguments invoqués par l'illustre érudit à l'appui de son opinion, elle ne peut nous satisfaire. Tout d'abord, les textes anciens <sup>1</sup> parlent uniquement d'une prédiction, non d'une explication. Le récit, d'après Diogène Laërce, remonte d'ailleurs à Xénophane, presque contemporain de Thalès; il est difficile de demander plus pour cette époque, comme preuve historique.

A la vérité, il est possible, probable même, que Thalès a donné une explication du phénomène; mais il n'a certainement pas connu la véritable. Autrement, il serait inexplicable que, pendant un siècle après lui, tous les Ioniens aient épuisé leur imagination pour les solutions fantaisistes que nous rappellerons plus loin. C'est Anaxagore de Clazomène qui, le premier, enseignera la doctrine scientifique, qui ne verra dans la lune qu'un corps obscur par lui-même, reflétant la lumière du soleil, qui expliquera ainsi du même coup les phases, les éclipses de lune et celles de soleil; et c'est lui qui le premier rendra, dans les fers, témoignage pour la vérité <sup>2</sup>.

Pour Thalès, la question est d'ailleurs beaucoup moins de savoir s'il a pu prédire une éclipse de soleil avec quelques chances de succès, que si, l'ayant annoncée, fût-ce comme nos almanachs populaires prédisent le temps, il a vu l'événement s'accomplir suivant sa parole.

Or on sait, à n'en pas douter, que les astrologues orientaux, dès le huitième siècle avant Jésus-Christ, prévoyaient les éclipses possibles et les annonçaient comme devant arriver; on nous permettra de citer ici un curieux texte cunéiforme déchiffré par M. Smith <sup>3</sup>.

« Au roi mon seigneur, son serviteur Abil-Istar. Que la paix protège mon seigneur : que Nébo et Mérodak lui soient favorables; que les dieux lui accordent longue vie, santé et joie. En ce qui regarde l'éclipse de lune, pour laquelle le roi mon seigneur a envoyé dans les

1. Hérodote, I, 74; Eudème, d'après Clément d'Alexandrie, *Stromata*, I, ch. XIV.

2. Anaxagore n'était du reste lui-même nullement en mesure d'analyser suffisamment les conditions des phénomènes; pour expliquer comment les éclipses de soleil sont, en un même lieu, plus rares que celles de lune, il admit que ces dernières pouvaient être produites par l'interposition, entre le soleil et notre satellite, d'autres astres obscurs. C'est là la véritable origine de l'hypothèse pythagoricienne de l'*Antichthone*, dans le système de Philolaos. Voir Schiaparelli, *I precursori di Copernico nell' antichità*, Hoepli, Milan, 1873, page 6.

3. Schiaparelli, *Le sfere omocentriche di Eudosso. di Callippo e di Aristotele*, Hoepli, Milan, 1875, p. 12.

viles d'Akkad, de Borsippa et de Nipour, j'ai fait l'observation dans la ville d'Akkad; l'éclipse a eu lieu, et je l'annonce à mon seigneur. Pour l'éclipse de soleil, j'ai fait aussi l'observation; l'éclipse n'a pas eu lieu, et j'en rends de même compte à mon seigneur. L'éclipse de lune, qui se vérifie, regarde les Hittites et signifie destruction pour la Phénicie et les Chaldéens. Notre seigneur atra paix, et pour lui l'observation n'indique aucune disgrâce. Que la gloire accompagne le roi mon seigneur. »

Ces habiles gens tiraient, comme on le voit, hardiment parti de leur ignorance aussi bien que de leur savoir. Pour eux, le plus important était moins de ne faire que des prédictions exactes, que de ne pas laisser passer une éclipse sans l'avoir annoncée <sup>1</sup>. Quant à la cause des éclipses, ils l'ignoraient très probablement, quoi que leurs successeurs aient pu, dans la suite, faire croire aux Grecs devenus leurs maîtres.

Comment a-t-on pu arriver à prédire les éclipses sans en connaître la cause? Ce point mérite sans doute d'être expliqué.

L'observation apprend d'abord qu'une éclipse de lune arrive toujours quand cet astre est dans son plein, qu'une éclipse solaire arrive au contraire vers la nouvelle lune; enfin que, dans la presque totalité des cas, l'éclipse solaire est précédée ou suivie d'une éclipse lunaire, exactement à une demi-lunaison de distance <sup>2</sup>. Les deux phénomènes apparaissent donc comme liés entre eux, et il suffit que l'un d'eux puisse être prévu, pour que l'autre le soit également, au moins en tant que *possible*.

Si l'on rapporte aux étoiles voisines la position de la lune, au moment d'une de ses éclipses, on peut d'ailleurs reconnaître que le phénomène n'a jamais lieu que dans une bande circulaire très étroite <sup>3</sup>. Une fois cette bande délimitée, on constate d'autre part que l'éclipse a toujours lieu, lorsque notre satellite la traverse au moment précis de la pleine lune.

La régularité périodique des mouvements astronomiques étant admise, il suffit dès lors, pour pouvoir prédire les éclipses de lune,

1. En Chine, l'an 2159 avant Jésus-Christ, les astrologues Hi et Ho furent mis à mort, conformément aux lois, à la suite d'une éclipse de soleil non prédite.

2. Si, à ce moment, la lune est au-dessus de l'horizon. Il suffisait pour ces constatations, de donner à la lunaison la valeur approximative de vingt-neuf jours et demi, c'est-à-dire d'avoir établi le calendrier lunaire.

3. Une zone d'un quart de degré de chaque côté de l'écliptique. Nous supposons des observations faites sans instruments; avec les premiers qui furent inventés, de très longues études auraient d'ailleurs été nécessaires pour constater que cette zone est précisément la route du soleil; les Grecs l'ont soupçonné plus tard, longtemps sans doute avant de pouvoir le démontrer.



des éclipses, admettons-nous qu'elle fut également connue de Thalès ?

Le fait est très improbable ; d'une part, il devait y avoir là un secret que les adeptes des doctrines astrologiques ne communiquaient guère aux profanes, et rien ne paraît indiquer que Thalès ait été initié à ces doctrines. D'un autre côté, la connaissance de la période chaldéenne permet, comme nous l'avons vu, d'annoncer avec assurance les éclipses de lune, et non celles de soleil ; les témoignages anciens devraient donc attribuer à Thalès la prédiction des premières et non pas seulement celle des secondes. Enfin, le sage Milésien ne paraît nullement avoir transmis à ses successeurs le secret de sa méthode.

Reste donc à supposer qu'un astrologue rencontré par Thalès dans ses voyages lui ait prédit un certain nombre d'éclipses avec une précision plus ou moins grande <sup>1</sup>, et que ce dernier, après avoir partiellement vérifié l'exactitude de ces prédictions, se soit hasardé heureusement à en prendre une à son compte. Cette hypothèse nous semble parfaitement admissible et nous permet d'accorder au récit d'Hérodote un degré de vraisemblance suffisant. Nous clorons donc ici cette discussion.

### III

Les données que nous possédons sur les connaissances mathématiques de Thalès sont exclusivement relatives à la géométrie. Mais, avant d'en aborder la critique, il convient de faire une remarque importante pour l'histoire de l'arithmétique des anciens.

Le système classique de numération écrite des Grecs ne paraît pas antérieur au v<sup>e</sup> siècle avant Jésus-Christ. Celui qu'ils employaient au temps de Thalès était fondé sur le principe additif et analogue à celui des Romains. C'est le même système qu'on retrouve chez les Phéniciens, dans les inscriptions cunéiformes et les hiéroglyphes. Il avait déjà été abandonné par les Egyptiens dans leurs écritures, hiéroglyphique et démotique. Mais la réforme que les Grecs adoptèrent plus tard et l'emploi qu'ils donnèrent aux lettres de leur alphabet présentent un caractère tout à fait spécial et constituent un témoignage irrécusable de leur originalité scientifique.

1. D'après Hérodote, Thalès aurait simplement fixé l'année de l'éclipse. S'il y en avait plusieurs de possibles cette année-là, il ne s'était en somme guère aventuré ; mais la grande chance, c'est que l'éclipse ait été totale.

Toutefois, il a été permis de constater que, ce point mis à part, les Grecs avaient fait, même en arithmétique, de notables emprunts aux Egyptiens; si les papyrus déchiffrés jusqu'à ce jour ne renferment pas de traités de géométrie, il en est un, connu sous le nom de papyrus de Rhind et publié, il y a peu de temps, par M. Eisenlohr, qui contient un *Manuel de calculateur* certainement antérieur à la conquête grecque et remontant peut-être au XI<sup>e</sup> siècle avant Jésus-Christ, sinon plus haut <sup>1</sup>.

Cet ouvrage, spécialement consacré à des exercices relativement simples, ne peut certainement pas représenter le niveau supérieur de l'instruction mathématique à l'époque où il a été écrit. On y remarque cependant deux points importants transmis à l'école grecque :

1<sup>o</sup> L'usage de n'employer que des fractions ayant pour numérateur l'unité, à l'exception de la fraction  $\frac{2}{3}$ ;

2<sup>o</sup> La solution des problèmes arithmétiques du premier degré à une inconnue. Les problèmes traités sont tout à fait analogues à ceux que Platon (*Lois*, VII, 819) signale comme servant en Egypte à l'instruction des enfants, et dont on peut constater l'adoption ultérieure par les Grecs.

En ce qui concerne la géométrie égyptienne, les renseignements que l'on peut tirer de ce *Manuel* sont assez sommaires. On peut y noter une ébauche de l'application des proportions au calcul des dimensions des corps solides, ainsi que la racine (*pir-e-mus*) du mot pyramide <sup>2</sup>. Mais ce qui est le plus remarquable, c'est l'identité entre la forme générale de la rédaction des problèmes et celle qui est suivie dans les ouvrages géodésiques d'Héron, d'où elle a passé aux agrimenseurs romains, avec des procédés d'arpentage beaucoup moins perfectionnés que ceux des savants grecs, et des formules métriques approchées et parfois passablement inexactes. Ainsi l'aire d'un quadrilatère est mesurée par le produit des demi-sommes des côtés opposés.

Cette formule et d'autres aussi fausses se sont perpétuées en Europe, dans les traités élémentaires, jusqu'à l'époque de la Renaissance. Nous aurions donc tort, ainsi que nous l'avons déjà dit, de les regarder comme acceptées par les représentants réels du savoir égyptien. Toutefois, elles ne donnent pas, en fait, une haute idée des connaissances que possédait la moyenne des arpenteurs sur les

1. Voir la note de M. L. Rodet dans le *Bulletin de la Société mathématique de France*, 1878, p. 139.

2. *Pir-e-mus* désignait, chez les Egyptiens, non le solide, mais son arête.

rives du Nil, et elles nous permettent d'affirmer que la géométrie ne s'y est guère élevée au-dessus des simples applications pratiques qui lui ont donné son nom.

Quand nous parlons de cette science, nous sommes habitués à la considérer comme un ensemble de théorèmes spéculatifs rigoureusement déduits d'un très petit nombre d'axiomes. Mais elle n'est devenue telle que peu à peu et sans doute très lentement. A cette époque, il n'y avait qu'un recueil de procédés mal liés entre eux, servant à la solution de problèmes de la vie usuelle et dans lesquels on s'appuyait sur des *lemmes* alors regardés comme évidents et seulement démontrés plus tard, quand ils n'ont pas été éliminés comme entachés d'erreur.

Qu'il y eût des arpenteurs en Grèce avant Thalès, on ne peut guère en douter; les problèmes existaient, car la civilisation était suffisamment développée; il fallait donc les résoudre, bien ou mal. Les traditions relatives aux travaux géométriques du sage Milésien signifient donc seulement qu'il perfectionna l'arpentage de son pays. Mais cet art se transmettait sans doute oralement; du moins Thalès n'a certainement composé aucun ouvrage de géométrie, et, avant Démocrite, on ne connaît pas d'auteur qui ait traité de l'arpentage. Quand, plus tard, Eudème écrivit une *Histoire des mathématiques*, il en fut donc réduit à conclure, d'un ou de deux procédés d'arpentage auxquels le nom de Thalès était resté attaché, que celui-ci connaissait les propositions que supposent ces procédés; mais il ne put d'ailleurs rien affirmer sur la question de savoir si ces propositions étaient démontrées ou non.

Ces remarques sont indispensables pour juger de la valeur des témoignages d'Eudème, que Proclus nous a conservés dans son *Commentaire sur le 1<sup>er</sup> livre d'Euclide*; en examinant plus loin quels sont les théorèmes dont la connaissance est ainsi attribuée à Thalès, nous verrons qu'ils sont au reste tout à fait élémentaires, et si, prenant à la lettre le texte d'Eudème, on lui en accorde l'invention, il est clair qu'il n'a rien appris en Egypte, contre ce que déclare l'historien lui-même. On peut en dire autant des théorèmes attribués à Cnépide de Chios. Nous voyons d'ailleurs, immédiatement après ce dernier, Démocrite se vanter de ne le céder à aucun des géomètres de l'Egypte <sup>1</sup>, et, dès la génération suivante, Platon refuser à tous les Barbares l'épithète de φιλομαθεῖς <sup>2</sup> et ne leur accorder la supériorité qu'en astronomie, en tant que de longues observations leur

1. Γραμμῶν συνθέσις μετὰ ἀποδείξειος οὐδεὶς κώ με παρήλλαξεν, οὐδ' οἱ Αἰγυπτίων καλεόμενοι Ἄρπεδονάπται (Clem. Alex., Strom. I).

2. Civitas, IV, 436, a.

donnaient des connaissances plus précises sur les mouvements célestes. A la même époque, le voyage en Egypte d'Eudoxe de Cnide a pour résultat de combler les lacunes de la science grecque à cet égard, nullement de développer la géométrie, dont l'essor est désormais assuré.

Si maintenant on écarte Pythagore, dont les découvertes paraissent vraiment originales, il ne resterait en fait rien des emprunts faits par la Grèce à l'Egypte en ce qui concerne la géométrie. C'est là une conclusion exagérée; la vérité semble être que d'une part les théorèmes prétendus découverts par Thalès et Cœnopide étaient connus des Egyptiens, que de l'autre ceux-ci n'ont jamais eu comme géométrie qu'un *art*, dont les Grecs ont fait une *science*.

C'est ce que nous allons essayer d'établir par une discussion plus approfondie; nous tenterons de montrer en même temps que rien n'indique en fait que Thalès, comme géomètre, ait dépassé les Egyptiens, ni qu'il ait fait preuve d'un véritable génie d'invention.

Cette dernière assertion contredit à la vérité une opinion que les mathématiciens, en général, ont facilement adoptée; ils ont voulu qu'il y eût un théorème de Thalès, comme il y a un théorème de Pythagore; mais on s'est écarté sur cette question des témoignages sérieux, pour se lancer dans le champ illimité des conjectures.

Auguste Comte professait une grande vénération pour la mémoire de Thalès, dont il a donné le nom à l'un des treize mois du calendrier positiviste; c'est d'après le maître que, dans les *Grands types de l'humanité*, M. Laffite attribue au Milésien la découverte du théorème que la somme des trois angles d'un triangle est égale à deux droits. Cette proposition serait indispensable, d'après lui, pour démontrer que tout angle inscrit dans une demi-circonférence est un angle droit.

Mais l'attribution de ce dernier théorème à Thalès par l'historienne Pamphila (1<sup>er</sup> siècle après Jésus-Christ) est douteuse, parce qu'elle est mêlée au récit légendaire du sacrifice offert aux dieux en reconnaissance de l'invention. D'autre part, la déduction de Comte n'est nullement rigoureuse, et elle est d'ailleurs en contradiction formelle avec le témoignage d'Eudème, qui rapporte aux pythagoriciens le théorème sur la somme des trois angles d'un triangle <sup>1</sup>.

Montucla, de son côté, adopte le dire de Plutarque d'après lequel Thalès aurait inventé la théorie de la similitude des triangles et l'aurait appliquée à la mesure de la hauteur d'une pyramide. On a

1. Nous savons au reste, par Geminus (*Commentaire d'Eutocius sur les Coniques d'Apollonius*, éd. Halley, p. 9), qu'avant l'invention d'une démonstration générale on traitait séparément trois cas pour ce théorème.



tout lieu de croire, au contraire, que la théorie de la similitude n'est pas antérieure à Eudoxe de Cnide (IV<sup>e</sup> siècle). Le récit de Plutarque est forgé sur l'assertion d'un disciple d'Aristote, Hiéronyme de Rhodes, d'après lequel Thalès aurait mesuré les pyramides en observant le moment de la journée où l'étendue horizontale de l'ombre est égale à la hauteur verticale de l'objet. Il y a loin de cette observation physique, que pratiquaient sans doute les arpenteurs égyptiens, à une théorie qui suppose celle des propositions.

Ces deux exemples montrent quel danger on court quand on veut attribuer aux anciens, fût-ce en mathématiques, « soit les principes de leurs conséquences, soit les conséquences de leurs principes. » Il convient donc, surtout ici, de s'en tenir à la lettre des renseignements qui proviennent d'Eudème de Rhodes, disciple d'Aristote et premier historien des mathématiques <sup>1</sup>.

Les propositions qu'il attribue à Thalès sont au nombre de quatre :

- 1<sup>o</sup> Le diamètre d'un cercle le divise en deux parties égales.
- 2<sup>o</sup> Les angles à la base d'un triangle isocèle sont égaux.
- 3<sup>o</sup> Les angles opposés par le sommet que forment deux droites qui se coupent sont égaux.

4<sup>o</sup> Un triangle est déterminé par un côté et les deux angles adjacents.

Or Eudème n'indique nullement que Thalès ait démontré ces propositions ; il semble même dire le contraire pour deux d'entre elles, la première, qui a été négligée par Euclide, et la troisième, dont celui-ci aurait, le premier, donné une démonstration.

Lorsqu'il remonte au delà d'Hippocrate de Chios, qui, un siècle après Thalès, composa les premiers *Eléments*, l'historien semble reconnaître le besoin de citer des sources. S'il parle d'Anaxagore et d'Œnopide, dont il pouvait cependant posséder des écrits mathématiques, il se réfère au dialogue des *Rivaux* de Platon. Pour Mamercus d'Himère <sup>2</sup>, il s'appuie sur l'autorité du sophiste Hippias. Mais, en ce qui concerne Thalès, il nous laisse aux conjectures, ce qui semble bien indiquer qu'il n'y a pas eu de transmission historique de renseignements sur ses travaux de géométrie.

Il est clair cependant qu'Eudème s'est efforcé d'apporter le plus de précision possible dans la question des origines de cette science ; ainsi il a soin de remarquer que Thalès devait, comme les anciens,

1. *Procli Diadochi in primum Euclidis Elementorum librum commentarii* (ed. Friedlein; Teubner, Leipzig, 1873), p. 65, 157, 250, 299, 352.

2. La leçon du nom est douteuse. Ce Sicilien était frère du poète Stésichore l'ancien et, par suite, contemporain de Thalès, dont Bretschneider le fait assez gratuitement l'élève.



considérées comme des inventions grecques; la relation d'Eudème signifie seulement qu'Œnopide publia le premier (soit par lui-même, soit par ses disciples, car il fit école <sup>1</sup>) une solution raisonnée de ces deux problèmes, envisagés d'ailleurs probablement au point de vue de l'astronomie pratique et non de l'arpentage.

Tout au contraire, les travaux attribués, soit à Pythagore, soit à ses disciples, présentent un caractère nettement spéculatif, et ils semblent dépasser du premier coup le niveau des connaissances égyptiennes. C'est donc là qu'il faut, sans remonter plus haut, reconnaître et saluer l'apparition de l'originalité mathématique de la race hellène.

## IV

Simplement disciple des Egyptiens pour la géométrie, Thalès les a-t-il dépassés en astronomie?

D'après un extrait que nous a conservé Théon de Smyrne, Eudème attribuait au Milésien, outre la prédiction des éclipses du soleil, la découverte de la non-uniformité de la circulation tropique de cet astre. Pour le premier point, sur lequel nous nous sommes suffisamment étendus, nous avons admis comme sources historiques le récit d'Hérodote et un témoignage de Xénophane; quant au second, il est probable qu'Eudème s'appuyait sur un ouvrage d'environ deux cents vers, *Περὶ τροπῆς καὶ ἰσημερίας* (Sur le solstice et l'équinoxe), plus ou moins sérieusement attribué à Thalès, mais qu'on pouvait en tout cas considérer comme représentant sa doctrine.

La signification exacte du texte qui nous occupe (*τὴν κατὰ τὰς τροπὰς περίοδον, ὡς οὐκ ἴση ἀεὶ συμβαίνει* <sup>2</sup>) est assez douteuse. M. Th. H. Martin y voit l'opinion erronée que la durée de l'année tropique n'est pas constante, opinion où l'inexactitude des observations entraîna plus tard divers astronomes de l'antiquité. Il me paraît plus simple d'y voir l'affirmation de l'inégalité des jours *vrais*, de la différence entre les durées des temps qui s'écoulent entre deux passages successifs du soleil au méridien, suivant que l'astre est voisin du solstice ou de l'équinoxe. C'est là pour la mesure du temps un fait fondamental, dont la constatation dut avoir lieu dès les premières observations régulières avec le gnomon et la clepsydre.

1. Proclus, *op. cit.*, p. 80. (Hippocrate de Chios était-il son élève?) Rien au contraire ne semble indiquer que Thalès ait été réellement chef d'école, comme les savants d'un siècle plus tard.

2. Théon de Smyrne, *Liber de astronomia*, éd. Martin, p. 322.

C'est sans doute du même ouvrage apocryphe *Περὶ τροπῆς* que dérivent les données fournies par Diogène Laërce; que Thalès le premier fit les mois de trente jours et l'année de trois cent soixante-cinq; peut-être y trouvait-on aussi l'observation que le diamètre du soleil est la 720<sup>e</sup> partie du cercle qu'il parcourt <sup>1</sup>.

Un autre ouvrage en vers, une *Ναυτικὴ ἀστρολογία*, attribué soit à Thalès, soit à un certain Phocus de Samos, devait renfermer la désignation de la Petite-Ourse, comme indiquant, d'après l'usage des Phéniciens, le pôle avec plus d'exactitude que la Grande-Ourse; il semble d'ailleurs que ce soit d'après des vers de Callimaque que Diogène Laërce ait rapporté à Thalès l'honneur de cette indication.

Tels sont les seuls renseignements précis que nous possédions sur les connaissances astronomiques du Milésien; elles ont un caractère pratique assez caractérisé, et il est clair que, si l'on met à part la dernière, c'est aux Egyptiens que sont empruntées les autres, depuis leur année solaire vague jusqu'à la mesure du diamètre du soleil, avec le gnomon et la clepsydre, suivant un procédé que nous a conservé Cléomède. Il est au reste tout à fait improbable que Thalès eût d'autres moyens d'observation.

Mais il est peut-être plus facile encore de préciser ce qu'il ignorait en astronomie que ce qu'il connaissait.

Il ne soupçonnait pas la sphéricité de la terre et devait se la représenter comme un disque plat, suivant la doctrine constante de l'école ionienne, Anaxagore compris.

D'après Aristote, ce disque flottait sur l'eau primordiale; Thalès ne pensait donc pas que les astres continuassent leur route circulaire au-dessous de l'horizon. Ils devaient, pour lui, contourner latéralement le plateau terrestre, suivant l'opinion que soutint Anaximène et dont l'origine, sans une source analogue, resterait assez inexplicable après la conception contradictoire d'Anaximandre.

Considérant la terre comme cylindrique, Thalès ne devait pas regarder le soleil et la lune comme des globes sphériques, mais comme des disques (opinion d'Anaximène), ou bien comme des bassins circulaires (croyance d'Héraclite), pouvant se retourner de façon à montrer un côté obscur.

Il ne devait donc pas posséder une autre explication des éclipses ou des phases de la lune, ce que nous avons déjà indiqué <sup>2</sup>.

1. Il n'y a pas de doute qu'il ne faille corriger dans ce sens l'absurde leçon des manuscrits (I, 24); voir la jolie historiette racontée par Apulée (*Flor.*, IV, 18). Cette valeur du diamètre moyen du soleil (un demi-degré) est au reste la valeur classique dans l'astronomie hellène.

2. Pour Anaximandre, ces phénomènes sont dus à des changements dans la forme des ouvertures au travers desquelles nous arrive la lumière des astres. —



« Au commencement était le *Nou*, masse liquide primordiale dans les profondeurs infinies de laquelle flottaient confondus les germes des choses. Lorsque le soleil commença à briller, la terre fut aplanie et les eaux séparées en deux masses distinctes. L'une donna naissance aux fleuves et à l'Océan; l'autre, suspendue dans les airs, forma la voûte du ciel, les *eaux d'en haut*, sur lesquelles les astres et les dieux entraînés par un courant éternel se mirent à flotter. Debout dans la cabine de sa barque sacrée, la bonne barque des millions d'années, le soleil glisse lentement, guidé et suivi par une armée de dieux secondaires, les Akkimou-Ordou (planètes) et les Akkimou-Sekou (fixes) <sup>1</sup>. »

Cette conception cosmogonique est, à divers points de vue, tout à fait grossière, et il est assez probable qu'à l'époque de Thalès les prêtres de l'Égypte l'avaient déjà abandonnée pour se rapprocher des doctrines chaldéennes, de même qu'après la conquête d'Alexandre ils s'assimilèrent celles des Grecs. Mais, quelles qu'aient pu être les révolutions accomplies à cet égard dans les sanctuaires d'Héliopolis ou de Thèbes, les opinions vulgaires n'avaient sans doute pas changé, et c'étaient celles que Thalès pouvait s'approprier le plus facilement.

Nous arrivons donc à cette conclusion que le Milésien n'aurait fait que rapporter en Grèce, en même temps que les connaissances pratiques des Égyptiens en géodésie et en astronomie, les notions cosmologiques les plus répandues chez eux; mais, pour asseoir cette conclusion, il est essentiel d'examiner s'il n'aurait pas puisé ailleurs, et particulièrement à des sources grecques, les éléments principaux de son système.

C'est là l'opinion d'Aristote, qui ne connaît pas d'ailleurs la cosmologie égyptienne; il rapproche l'idée de Thalès, de prendre l'eau comme premier principe, des mythes antiques où l'Océan et Téthys sont l'origine de la génération; mais en fait ces mythes ne paraissent fondés que sur un vers homérique assez vague (*Iliade*, XIV, 201) :

Ὠκεανόν τε, θεῶν γένεσιν, καὶ μητέρα Τηθύν.

Or, si l'Océan et Téthys ont engendré des divinités, les Fleuves et les Océanides, θεῶν γένεσιν ne peut pas plus signifier qu'ils sont les ancêtres communs de tous les dieux, que l'épithète de Zeus, πατὴρ ἀνδρῶν τε θεῶν τε, n'attribue à ce dernier la paternité et de tous les hommes et de tous les dieux. Les cosmogonies homérique et hésio-

1. Maspéro, *Histoire ancienne des peuples de l'Orient*, p. 27-30.

dique reposent en fait sur des conceptions absolument contraires ; c'est la terre qui est primordiale, et, quelle que soit la signification primitive du mythe de l'Océan (sa forme circulaire, sa monture ailée, Pégase, dans Eschyle, semblent en faire un emblème du temps), il n'est plus qu'un fleuve, père de tous les autres, mais qui comme eux a deux rives et qu'on traverse ; quant au ciel, il est solide (*χαλκίος*) comme celui des Phéniciens ; il repose sur l'Atlas, et le soleil et la lune y courent sur des quadriges. Cette conception n'est d'ailleurs nullement en contradiction avec la légende que les astres se baignent dans l'Océan et y ravivent leur éclat <sup>1</sup>.

Les épithètes de *γαίηχος*, *δ'είνοσίγαιος*, données à Poseidôn, semblent pouvoir, à la vérité, s'interpréter par la représentation de la terre comme flottant sur l'eau et comme ébranlée par les mouvements de celle-ci ; or, d'après les explications des tremblements de terre que les Ioniens ont données, on peut croire que c'était là celle de Thalès <sup>2</sup> ; mais ces épithètes sont certainement trop vagues pour constituer une preuve sérieuse ; il est clair d'ailleurs que l'énorme puissance des flots courroucés devait trop frapper un peuple marin pour qu'il ne fût pas naturellement amené à la considérer comme la cause des tremblements de terre.

Je ne trouve, en somme, qu'un mythe qui présente une analogie véritable avec « la barque Sekhti » des Égyptiens ou les bassins creux d'Héraclite : c'est celui de la coupe d'or dans laquelle le Soleil ou Héraklès traversent l'Océan ; mais il faut remarquer que les premiers poètes chez lesquels on rencontre ce mythe, Stésichore, Mimnerme, Phérécyde, sont tous de l'époque de Thalès, et par conséquent postérieurs aux relations établies entre la Grèce et l'Égypte. Or qui a lu Hérodote ne peut douter que les Hellènes n'aient, avant toutes choses, rapporté du Nil des mythes religieux, et on ne peut guère donner d'autre explication de celui-là.

Le caractère tout spécial de la conception cosmologique des Égyptiens est en fait l'argument le plus sérieux pour y voir exclusivement l'origine de celle de Thalès. Ce caractère ressortira mieux, si l'on compare la conception des Chaldéens.

Pour eux, la terre est un bassin rond renversé, creux par dessous,

1. Ἄρκτον.....

Οἷη δ' ἄμμορός ἐστι λοετρῶν Ὀκεανοῖο. (*Iliade*, XVIII, 489.)

2. On peut rappeler à ce sujet le fameux texte du papyrus de Chabas : *La terre navigue selon ta volonté*, où l'on a voulu voir la trace d'une antique croyance égyptienne au mouvement de notre planète. Cette hyperbole orientale, adressée à un personnage puissant, antérieur à la construction des pyramides (?), peut faire allusion aux tremblements de terre ; elle indique d'ailleurs nettement que la terre est conçue comme un disque flottant sur l'eau.

et reposant sur l'abîme. Le firmament, « déployé au-dessus d'elle comme une tente », sur laquelle s'étend la riche broderie des constellations

Pareille à *des* clous d'or plantés dans un drap noir <sup>1</sup>,

pivote perpétuellement sur une montagne située aux extrémités de la terre, par delà le fleuve Océan. Entre ciel et terre circulent au milieu des nuages, des vents, de la foudre, de la pluie, les sept planètes, sortes de grands animaux doués de vie : Samas (le soleil), Sin (la lune), Adar-Samdan (Saturne), Mardouk (Jupiter), Nergal (Mars), Istar (Vénus), Nabou (Mercure) <sup>2</sup>.

Dans cette cosmologie, à côté de traits communs aux croyances primitives des Hellènes, on en trouve d'autres qu'Anaximène semble avoir empruntés plus tard ; mais rien ne ressemble à la conception que nous attribuons à Thalès, rien ne ressemble à la cosmologie égyptienne, qui est en fait très inférieure, car la conception chaldéenne distingue nettement le mouvement diurne de la sphère céleste et les mouvements propres des planètes.

Nous nous croyons donc autorisés à maintenir nos conclusions, en ce qui concerne les connaissances astronomiques et les notions cosmologiques de Thalès.

## V

Nous pouvons désormais nous borner à dire quelques mots au sujet de la dernière opinion du Milésien, qu'Édouard Zeller regarde comme authentique : à savoir que « tout est plein de dieux », suivant le mot que rapporte Aristote, ou, d'après la formule que donne Diogène Laërce, « que le monde est animé et plein de divinités ». Le sens véritable de cette expression est déterminé par le fait que Thalès attribuait une âme vivante non seulement aux plantes, mais encore à l'ambre et à l'aimant, pour expliquer les phénomènes de l'attraction exercée par ces corps.

Cette conception de la force motrice n'a nullement le cachet d'une origine particulière ; on la retrouve partout, et les sauvages n'en ont pas d'autre. C'est qu'elle est naturelle à l'homme, et quand nous en sourions, nous ne réfléchissons guère qu'au fond nous n'en sommes vraiment pas débarrassés, et qu'elle se trouve, masquée, il est vrai,

1. Sully-Prudhomme.

2. Maspéro, p. 142 et suiv.



mais toujours indéracinable, sous les représentations que nous croyons les plus abstraites et les plus rigoureusement scientifiques.

Toutefois, il n'est pas inutile, pour notre objet, d'observer que les Égyptiens ne s'étaient nullement élevés dans leur langage au-dessus de ce premier degré de l'échelle; leurs croyances médicales en offrent de curieux exemples <sup>1</sup>. En somme, là encore, Thalès ne semble pas s'être écarté des opinions vulgairement reçues chez eux.

On pourrait rechercher dans leurs doctrines d'autres rapprochements avec les dogmes célèbres de la philosophie grecque; à la vérité, on a appris qu'il ne fallait nullement ajouter foi, sous ce rapport, aux opinions les plus répandues, même dans l'antiquité, et que, par exemple, la métempsycose n'est en rien une idée égyptienne <sup>2</sup>. Mais la distinction du principe intellectuel (*khou*), véritable génie divin, de l'âme (*ba*), du souffle vital (*newou*), a de singulières ressemblances avec les théories platoniciennes; serait-on cependant en droit d'attribuer à celles-ci une source étrangère? Aucunement; la pensée hellène, au IV<sup>e</sup> siècle avant Jésus-Christ, a certainement conscience d'elle-même; elle a dans sa force une foi qu'elle perdra plus tard, pour aller rechercher inutilement la vie dans la poussière morte des vieilles croyances barbares. Si Platon a connu les opinions égyptiennes qui se rapprochent des siennes, celles-ci n'en sont pas moins les vraies filles de son génie.

Au temps de Thalès, la situation est toute différente; mais, si nous ne pouvons découvrir qu'il ait rien tiré de son propre fonds, il n'a en somme apporté d'Égypte ni la géométrie, car on n'y savait que de l'arpentage; ni l'astronomie, car elle ne consiste pas dans quelques observations ou quelques connaissances pratiques du calendrier; ni la philosophie, comme l'entendirent les Ioniens, car de grossières conceptions cosmogoniques ou physiques ne méritent pas ce nom.

Qu'on en rapproche les opinions d'Anaximandre, et l'on sentira toute la différence. Voilà le premier qui essaya une explication mécanique de l'univers, qui soulève les éternels problèmes qui restent posés devant nous sur l'infinitude du monde, sur ses destinées; c'est là le premier libre essor de la pensée hellène; elle va vivre et grandir sur le sol fécond où le grain est tombé.

PAUL TANNERY.

1. Maspéro, p. 82, 85.

2. Si l'on veut attribuer une origine barbare au dogme pythagoricien, il faut la chercher au nord de la Thrace, chez les Gètes (en retournant les dires d'Hérodote sur Zamolxis, qui est un dieu solaire), ou chez les Cimmériens (la transmigration des âmes étant un dogme constant de la religion des Kimris).



## TABLE DES MATIÈRES DU TOME IX

### ARTICLES ORIGINAUX

<b>Boirac.</b> — Les problèmes de l'éducation.....	47
<b>Brochard.</b> — La loi de similarité dans l'association des idées....	257
<b>Delbœuf.</b> — Le sommeil et les rêves..... 129, 413 et	632
<b>Espinas.</b> — Le sens de la couleur : son origine et son développe- ment..... 1 et	170
<b>F. &amp; R.</b> — Considérations sur la philosophie chimique.....	601
<b>Fouillée.</b> — Vues synthétiques sur la sociologie.....	389
<b>Lotze.</b> — L'infini actuel est-il contradictoire?.....	481
<b>Nolen.</b> — Kant et J.-J. Rousseau.....	270
<b>Nolen.</b> — La critique de Kant et la religion.....	648
<b>Perez.</b> — L'éducation du sens moral chez le petit enfant.....	397
<b>Ribot.</b> — La mémoire comme fait biologique.....	516
<b>Séailles.</b> — Philosophes contemporains : M. Vacherot..... 21 et	196
<b>Sully (J.).</b> — Les formes visuelles et le plaisir esthétique.....	499
<b>Tannery.</b> — Thalès et ses emprunts à l'Egypte.....	299

### NOTES, DISCUSSIONS, DOCUMENTS

<b>Boussinesq.</b> — Impossibilité d'arriver aux notions géométriques par une condensation des résultats de l'expérience	444
<b>Brochard.</b> — Descartes stoïcien.....	548
<b>Despine.</b> — Le somnambulisme de Socrate.....	323
<b>Guyau.</b> — La mémoire et le phonographe.....	319
<b>Renouvier.</b> — L'infini actuel est-il contradictoire? Réplique à M. Lotze.....	665
<b>Richet.</b> — De l'influence des mouvements sur les sensations.....	438
<b>Wilks.</b> — Note sur l'histoire de mon perroquet dans ses rap- ports avec l'origine du langage.....	65

### ANALYSES ET COMPTES RENDUS

<b>Adamson.</b> — La philosophie de Kant.....	572
<b>Arnold.</b> — Les Prolégomènes de Kant.....	251
<b>Balfour.</b> — Le Doute philosophique.....	701
<b>Barthélemy Saint-Hilaire.</b> — De la métaphysique.....	210
<b>Barzellotti.</b> — La morale du positivisme.....	247

Brochard. — De l'erreur.....	98
Clifford. — Lectures et Essais.....	450
Clifford. — Vision et pensée.....	700
Cyples. — L'expérience humaine.....	702
Denis. — Histoire des idées morales dans l'antiquité.....	463
Foucou. — Aperçu d'une nouvelle logique.....	243
Fouillée. — L'idée du droit, etc.....	90
Fouillée. — Histoire de la philosophie.....	238
Froschammer. — Monades et imagination.....	104
Girard. — La philosophie scientifique.....	338
Harper. — Métaphysique de l'école.....	701
Herbert Spencer. — Les données de la morale.....	73
Hoppe. — Les mouvements illusoires.....	690
Janet. — Traité élémentaire de philosophie.....	237
Janitsch. — Jugements de Kant sur Berkeley.....	252
Kulpe. — La Fontaine et ses critiques.....	575
Lauder Lindsay. — Pathologie animale.....	702
Last. — Exposition de Kant et Schopenhauer.....	558
Macfarlane. — Principes de l'algèbre de la logique.....	108
Mamiani. — La religion de l'avenir.....	675
Mantegazza. — La physiologie de la douleur.....	558
Matinée. — Platon et Plotin.....	244
Paulhan. — Physiologie de l'esprit.....	569
Pünjer. — Histoire de la philosophie religieuse du christia- nisme.....	579
Quæbicker. — Karl Rosenkranz.....	581
Rambosson. — Du mouvement psychique et du mouvement ex- pressif.....	571
Ribot. — La psychologie allemande contemporaine.....	350
Romero. — La philosophie au Brésil.....	254
Schopenhauer. — Pensées, maximes et fragments.....	357
Simonin. — Histoire de la psychologie.....	242
Vogt. — Physiologie de l'écriture.....	696
Wake (Staniland). — L'évolution de la morale.....	327
Weddingen (van). — L'encyclique de Léon XIII et le thomisme..	247
Wundt. — La superstition dans la science.....	468

## REVUE DES PÉRIODIQUES

<i>Académie des sciences morales et politiques</i> .....	706
<i>Archives de physiologie normale et pathologique</i> .....	704
<i>Critique philosophique</i> .....	705
<i>Critique religieuse</i> .....	706
<i>Filosofia delle scuole italiane</i> .....	470
<i>Journal of speculative philosophy</i> .....	364
<i>Mind</i> .....	360

TABLE DES MATIÈRES

715

<i>New quarterly Magazine</i> .....	366
<i>La philosophie positive</i> .....	706
<i>O positivismo</i> .....	707
<i>Philosophische Monatshefte</i> ..... 118 et	583
<i>Rassegna settimanale</i> .....	478
<i>Revista contemporanea</i> .....	479
<i>Revista repubblicana</i> .....	596
<i>Revue de l'Histoire des religions</i> .....	707
<i>Revue scientifique</i> .....	706
<i>Vierteljahrsschrift, etc</i> ..... 113 et	593
<i>Zeitschrift für Philosophie, etc</i> .....	123

PRINCIPAUX ARTICLES

<b>Ardigò.</b> — Les Mamianistes et l'avenir de la philosophie.....	596
<b>Avenarius.</b> — La philosophie comme explication du monde, etc..	124
<b>Bain.</b> — Stuart Mill.....	362
<b>Baumann.</b> — Morale classique du catholicisme.....	120
<b>Baumann.</b> — Le concept de fin.....	587
<b>Bevington.</b> — Déterminisme et devoir.....	363
<b>Carveth Read.</b> — Philosophie de la réflexion.....	361
<b>Erdmann (Benno).</b> — La psychologie allemande contemporaine..	115
<b>Ferri.</b> — Les trois premières années d'une enfant.....	474
<b>Göring.</b> — L'abus des mathématiques en philosophie.....	113
<b>Glogau.</b> — Sur la mécanique psychique.....	123
<b>Gurney.</b> — La raison et la beauté.....	361
<b>Hartmann.</b> — Le pessimisme est-il susceptible de démonstration scientifique?.....	584
<b>Knauer.</b> — L'âme et l'esprit..... 586 et	592
<b>Krause.</b> — Kant et Helmholtz.....	121
<b>Lange.</b> — Max Müller et le fétichisme.....	360
<b>Laas.</b> — Idéalisme et positivisme.....	117
<b>Laas.</b> — Causalité du moi.....	593
<b>Lasswitz.</b> — Les atomes et le plein.....	114
<b>Lasswitz.</b> — Renouveau de l'atomistique en Allemagne.....	115
<b>Lazarus.</b> — Esprit et langage.....	124
<b>Mac Coll.</b> — Le raisonnement symbolique.....	364
<b>Mamiani.</b> — La philosophie française contemporaine.....	477
<b>Monrad.</b> — Les tendances intellectuelles de notre époque.....	589
<b>Montgomery.</b> — La qualité et les énergies spécifiques.....	362
<b>Morselli.</b> — Le suicide.....	478
<b>Panizza.</b> — La physiologie des centres nerveux et les faits psy- chiques.....	470
<b>Payton Spence.</b> — Le temps et l'espace comme négations.....	364
<b>Schaarschmidt.</b> — Le prix de la vie.....	590
<b>Schmitz-Dumont.</b> — La question de l'espace.....	595

<b>Schneider.</b> — Les manifestations volontaires dans le règne animal.	114
<b>Serrano.</b> — La réalité de l'esprit.....	479
<b>Sigwart.</b> — Logique.....	589
<b>Shadworth Hodgson.</b> — La causalité.....	361
<b>Simcox.</b> — Une théorie empirique du libre arbitre.....	360
<b>Spir.</b> — Les trois questions fondamentales de l'idéalisme. 116 et	595
<b>Spir.</b> — Sur une quatrième dimension de l'espace.....	118
<b>Stadler.</b> — Kant et le principe de conservation de la force.....	582
<b>Teichmüller.</b> — Sur les dialogues de Platon.....	591
<b>Tonnies.</b> — Philosophie de Hobbes..... 116 et	594
<b>Vaihinger.</b> — Sur les Prolégomènes de Kant.....	118
<b>Vaihinger.</b> — La controverse entre Arnoldt et B. Erdmann.....	588
<b>Wölf.</b> — L'Ethique de Philon.....	118
<b>Wigand.</b> — Le darwinisme.....	122
<b>Wundt.</b> — Faits et hypothèses psychologiques.....	114
<b>Zeller.</b> — Essais et mémoires.....	124
<hr/>	
<b>Programmes des cours dans les Universités françaises.....</b>	<b>126</b>
<b>Programmes des cours dans les Universités italiennes.....</b>	<b>708</b>
<b>Nécrologie.....</b>	<b>128 367 et 600</b>
<b>Correspondance .....</b>	<b>712</b>