



6
121
671
11

PRÉFACE

Il y a dix ans que ce livre est commencé; j'en ai poursuivi le rêve au milieu des occupations d'un métier qui ne le favorisait guère, et, en même temps, je me laissais aller à consacrer de plus en plus mes loisirs à des recherches spéciales touchant l'histoire des mathématiques. Aussi n'aurais-je jamais terminé ce volume, entrepris sur les origines de la science en général, si, d'un côté, la bienveillante hospitalité de la *Revue philosophique* ne m'avait permis de publier, par fragments, la majeure partie de mes idées à ce sujet, au fur et à mesure que je les coordonnais, si, d'autre part, je n'avais été soutenu par l'appui dévoué, par les infatigables encouragements de celle qui est désormais la chère compagne de ma vie. Elle s'est sacrifiée à cette œuvre; c'est bien à elle que mon livre est dû, et je voudrais qu'il pût être plus complètement digne d'elle.

L'approbation qu'ont donnée à mes articles de la *Revue* les juges dont j'estime surtout le suffrage, tant à l'étranger qu'en France, devrait peut-être me rassurer complètement, sinon sur le sort qui attend mon ouvrage.

CHAPITRE III

THALÈS DE MILET

1. 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 l'opinion a tourné, sans qu'il s'élevât de sérieuses contestations.

La divergence est parfaitement constatée par Édouard Zeller (I, p. 199-201) pour ce qui concerne en particulier le premier dont le nom se retrouve au début de tous côtés, dans l'histoire des sciences comme dans celle de la philosophie. « Nous savons, en outre, dit-il, 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 Éd. Zeller, ne peut d'ailleurs avoir une influence décisive, 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

Pour en revenir à Thalès, la question est beaucoup moins de savoir s'il a pu prédire une éclipse 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 VIII^e siècle av. J.-C., prévoyaient les éclipses de soleil et les annonçaient comme *devant arriver*; voici notamment à ce sujet un curieux texte cunéiforme déchiffré par M. Smith (1):

« 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 villes 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 aura paix et, pour lui, l'observation n'indique aucune disgrâce. Que la gloire accompagne le roi mon seigneur! »

Ces habiles gens tiraient, comme on voit, hardiment parti de leur ignorance aussi bien que de leur savoir. Pour eux, l'important était moins de faire des prédictions exactes que de ne pas laisser passer une éclipse sans l'avoir annoncée (2). Quant à la cause réelle des éclipses, ils l'ignoraient très probablement, quoi que leurs successeurs aient pu, dans la suite, faire croire aux Grecs devenus leurs maîtres.

3. Comment a-t-on pu arriver à prédire les éclipses sans en connaître la cause? Ce point mérite sans doute explication.

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

(1) Voir Schiaparelli, *Le sfere omocentriche di Eudosso, di Callippo e di Aristotele*, Hoepli, Milan, page 12.

(2) En Chine, l'an 2159 avant notre ère, les astrologues Hi et Ho auraient été mis à mort, conformément aux lois, à la suite d'une éclipse de soleil non prédite.

Thèbes, à la suite des légions victorieuses d'Assour-Akhé-Idin ou d'Assour-Ban-Habal.

Nous avons donc le droit de supposer connue en Égypte cette période chaldéenne que nous regardons comme le seul moyen pratique pouvant être, à cette époque, employé pour la prédiction des éclipses; mais admettrons-nous qu'elle fut également connue de Thalès?

Le fait est très improbable; il devait y avoir là un secret que les adeptes des doctrines astrologiques ne communiquaient guère aux profanes, et rien n'indique 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 qui portent un caractère historique devraient donc attribuer à Thalès la prédiction des premières et non pas seulement celle d'une des secondes. Enfin il ne paraît nullement avoir transmis le secret de sa méthode.

Reste donc à supposer qu'un astrologue rencontré par Thalès dans ses voyages lui ait, par exemple, prédit un certain nombre d'éclipses avec une précision plus ou moins grande, et que le Milésien, après avoir partiellement vérifié l'exactitude de ces prédictions, se soit hasardé à en prendre une à son compte. Cette hypothèse me semble parfaitement admissible et elle permet d'accorder au récit d'Hérodote un degré de vraisemblance suffisant. D'après ce récit, Thalès aurait simplement fixé l'année de l'éclipse; s'il y en avait plusieurs de *possibles* cette année-là, il ne s'était guère aventuré. La grande chance, c'est que l'éclipse ait été totale.

4. Nous clorons ici cette discussion pour aborder désormais l'examen des connaissances mathématiques que Thalès put emprunter aux Égyptiens.

Pour l'arithmétique, nous n'avons qu'un seul témoignage. Iamblique (*Sur Nicomaque*, 10) lui attribue d'avoir défini le nombre un système d'unités (formule qui est restée classique dans l'antiquité) et l'unité numérique, comme s'appliquant aux objets particuliers. S'il ajoute que ces définitions étaient empruntées aux Égyptiens, il y a peut-être là un indice qu'il reproduit un passage d'Eudème, car cette dernière donnée est conforme à l'opinion d'Aristote sur l'origine des sciences abstraites; elle est au contraire en désaccord avec la tradition qui fait venir l'arithmétique des Phéniciens.

Cette dernière tradition a sa part, bien faible, de vérité, eu égard

aux Grecs, en ce sens qu'ils ont dû recevoir, avec leur alphabet, le système primitif de numération écrite, fondé sur le principe additif et analogue à celui des Romains, tel qu'on le retrouve en un mot, du moins avec quelques modifications d'ordre secondaire, dans toutes les inscriptions grecques antérieures au III^e siècle. Ce système, le seul que connussent les Grecs au temps de Thalès, se retrouve comme principe, avec des variations sans importance, chez les Phéniciens, dans les inscriptions cunéiformes et dans les hiéroglyphes. Il avait déjà été abandonné par les Égyptiens dans leurs écritures hiératique et démotique. Les Grecs ne leur ont jamais rien emprunté sous ce rapport; leur système classique de numération alphabétique est leur propriété pleine et entière; il ne semble pas, au reste, antérieur au début de la période alexandrine, où il aura été forgé par quelque grammairien.

Mais ce point mis à part, il est permis de constater aujourd'hui que les Grecs ont été, en arithmétique, à l'école des Égyptiens; parmi les papyrus hiératiques déchiffrés jusqu'à ce jour, il en est un, Rhind du British Museum, publié, traduit et commenté en 1877 par M. Eisenlohr, qui contient un *Manuel de calculateur* remontant probablement à 1800 ans avant notre ère.

Cet ouvrage, qui paraît même copié sur un autre très sensiblement plus ancien, est spécialement consacré à des exercices relativement simples, et ne peut certainement pas représenter le niveau supérieur de l'instruction mathématique à l'époque où il a été écrit. On doit y remarquer cependant deux points importants transmis aux Grecs :

1^o L'usage de n'employer que des fractions ayant pour numérateur l'unité, à l'exception de la fraction $\frac{2}{3}$. Mais au lieu de $\frac{3}{4}$, par exemple, on disait $\frac{1}{2} \frac{1}{4}$. Cet usage a été conservé par toute l'école héronienne, et s'est perpétué jusque chez les derniers Byzantins.

2^o 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 Égypte à l'instruction des enfants, et dont on peut constater l'adoption ultérieure chez les Grecs.

Un scholie sur le *Charmide* de Platon, qui paraît provenir de Geminus, prouve enfin que bien longtemps on a enseigné côte à côte, pour la multiplication et la division, une méthode égyptienne et une méthode hellénique. Ce qu'étaient ces méthodes égyptiennes, nous le savons désormais par le travail de M. Eisen-

lohr; elles correspondent à un niveau scientifique très inférieur; ainsi la multiplication est ramenée à la duplication et à l'addition; pour faire le produit d'un nombre par 7, par exemple, on ajoute le nombre à son double et au double de ce dernier. Sous le nom de méthode hellénique, nous ne pouvons comprendre au contraire qu'une méthode analogue à la nôtre, mais appliquée au système de numération alphabétique, et qu'on ne peut, dès lors, considérer comme constituée réellement avant ce système.

En résumé, l'impression que laissent ces divers documents conduit à penser que, si Thalès a introduit en Grèce certains procédés de calcul égyptiens, ces procédés étaient absolument élémentaires, quelques progrès qu'ils pussent constituer pour un peuple encore tout neuf en ces matières. Aucune recherche théorique ne venait d'ailleurs s'ajouter à ces enseignements; la tradition n'en reconnaît point avant Pythagore, et, à cet égard, elle doit être tenue pour vraie.

5. Pour ce qui concerne la géométrie égyptienne, les renseignements qu'on peut tirer du papyrus de Rhind sont assez sommaires. On peut y noter une ébauche de l'application des proportions au calcul des corps solides, et aussi la racine ⁽¹⁾ (*pir-e-mus*) du mot pyramide; mais ce qui est le plus remarquable, c'est l'identité entre la forme de rédaction des problèmes et celle qui est suivie dans les ouvrages géodésiques de Héron, d'où elle a passé aux agrimenseurs romains. Toutefois, les procédés d'arpentage sont beaucoup moins perfectionnés que ceux des savants grecs, et ils reviennent parfois à des formules métriques passablement inexactes. Ainsi les Égyptiens mesuraient l'aire d'un quadrilatère en faisant le produit des demi-sommes des côtés opposés.

Cette formule et d'autres aussi fausses, transmises au moyen âge par les héritiers des agrimenseurs romains, se sont perpétuées en Europe, dans les traités élémentaires, jusqu'à l'époque de la Renaissance. Nous aurions donc tort, encore une fois, de les regarder comme acceptées par les véritables représentants du savoir égyptien. Mais on ne peut nier qu'elles soient loin de donner une haute idée des connaissances que possédait la moyenne des arpenteurs sur les rives du Nil; elles permettent même d'affir-

(1) Le mot égyptien désigne, au reste, non pas le solide, mais son arête.

mer 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 assez 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 dont la démonstration, quand elle se faisait, prenait son appui sur des *lemmes* alors regardés comme évidents, mais rigoureusement prouvés bien 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, comme, par exemple, le faisaient les Étrusques. Les traditions relatives aux travaux géométriques du sage de Milet signifient donc seulement qu'il perfectionna l'arpentage de son pays; il n'y importa pas plus d'Égypte la géométrie que l'arithmétique, car, en tant que sciences théoriques, ni l'une ni l'autre n'existait encore; en tant qu'arts pratiques, l'une et l'autre existaient partout où la propriété particulière était constituée.

Mais, sauf en Égypte, ces procédés techniques n'étaient sans doute l'objet d'aucune littérature, ils étaient assez simples pour se transmettre oralement. Thalès en aurait-il, le premier, traité par écrit en Grèce et serait-ce là son véritable rôle? Aucun indice ne peut nous le faire supposer ⁽¹⁾; en tous cas, quand plus tard Eudème écrivit ses *Histoires géométriques*, il en fut réduit à conclure, d'une ou deux solutions de problèmes élémentaires auxquelles le nom de Thalès était resté attaché, que celui-ci connaissait telle proposition que supposent ces solutions, mais il ne put rien affirmer sur la question de savoir si ces propositions étaient démontrées ou non.

Si maintenant on prend à la lettre les témoignages d'Eudème, tels que les a conservés Proclus dans son *Commentaire sur le 1^{er} Livre d'Euclide*, si on accorde à Thalès l'invention des propositions qui lui sont ainsi attribuées, il s'ensuivrait que, contrairement à ce que déclare l'historien lui-même, le sage de Milet

(1) Le plus ancien traité grec sur l'arpentage paraît avoir été écrit par Démocrite: *περὶ γεωργίας ἢ γεωμετρικόν* (Diog. L., IX, 48).

Égyptiens leur année solaire vague. Il semble même avoir également suivi leurs mois de 30 jours (I, 24), contrairement à l'usage des mois lunaires que les Grecs observaient déjà et qu'ils conservèrent religieusement.

Si enfin (Diog. L., I, 24; cf. Apulée, *l. c*) le sage de Milet indiqua le diamètre du soleil comme étant la 720^e partie du cercle qu'il parcourt (remarque qui trouvait naturellement sa place dans le même Traité), Cléomède nous a conservé le procédé élémentaire dont se servaient les Égyptiens pour trouver cette mesure.

Comme autres renseignements précis sur les connaissances astronomiques de Thalès, nous trouvons encore mentionné dans les scholies sur Aratus, qu'il n'admettait que deux Hyades, tandis qu'après lui on en énuméra jusqu'à sept; d'autre part, il aurait marqué la Petite Ourse comme désignant le pôle plus exactement que la Grande. Callimaque (Diog. L., I, 23) voyait là un enseignement emprunté aux navigateurs phéniciens; en tout cas, il l'avait trouvé sans doute consigné dans le poème de l'*Astrologie Nautique*, attribué par les uns à Thalès, par les autres à un certain Phocus de Samos.

Si ce poème a réellement différé du premier dont nous avons essayé d'indiquer le contenu, il ne devait guère renfermer davantage que quelques remarques sur les constellations et quelques pronostics météorologiques, analogues à ceux qu'on trouve à la fin des *Phénomènes* d'Aratus. Mais alors, quel qu'en ait été l'auteur, la pauvreté des indications qui s'y rapportent permettrait de croire qu'il s'est perdu de bonne heure et n'a jamais été entre les mains d'aucun des anciens qui nous en parlent.

8. En résumé, pour l'astronomie, l'ensemble des documents auxquels on peut ajouter foi nous montre Thalès possédant déjà des connaissances un peu plus relevées qu'en arithmétique ou en géométrie; la détermination des saisons astronomiques et la mesure du diamètre du soleil nécessitent en effet des observations d'un caractère vraiment scientifique; mais, malgré la légende *de l'astrologue et du puits*, qui nous représente Thalès observant lui-même (sans aucun matériel d'ailleurs), il ne paraît guère qu'il ait fait progresser l'astronomie de cette façon; il semble avoir surtout vulgarisé en Grèce par ses vers les connaissances qu'il avait recueillies dans ses voyages et dont le caractère pratique est en général nettement accusé. Enfin, tandis que pour les mathé-

On ne peut donc dire que, pour Thalès, la terre fût au centre du monde (13); comme le dit Eudème, ce fut Anaximandre qui, le premier, l'isola et la suspendit à ce centre.

Considérant la terre comme cylindrique, Thalès ne devait pas regarder le soleil et la lune comme des globes sphériques, mais s'il les croyait de nature terrestre (12), il y voyait des disques (opinion d'Anaximène), ou bien 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; je n'ai plus à revenir sur son ignorance de la véritable théorie de ces phénomènes.

Si Anaximandre a le premier spéculé sur les distances relatives des astres (1), Thalès devait tous les considérer comme également éloignés; dès lors le soleil était pour lui aux limites du monde, doctrine persistante chez les Ioniens et qu'Archimède déclare être encore de son temps la plus généralement adoptée par les astronomes.

Enfin, Thalès ne s'occupait pas encore des planètes, car l'identité de l'étoile du soir et de l'étoile du matin n'a pas été enseignée avant Pythagore, que ce soit d'ailleurs Ibycus ou Parménide qui ait le premier publié cette découverte.

9. Pour restituer au moyen de ces données, tant positives que négatives, l'idée que Thalès pouvait se faire de l'univers, il suffit d'y ajouter un trait, son opinion connue que l'eau est le principe des choses, tout en remarquant que, pour les Ioniens, le principe n'est pas seulement l'élément primordial, mais celui qui remplit l'espace par delà les bornes de notre monde, engendré dans son sein.

On arrive dès lors inévitablement à la conception suivante : l'univers est une masse liquide qui renferme une grosse bulle d'air hémisphérique; la surface concave de cette bulle est notre ciel; sur la surface plane, en bas, notre terre flotte comme un bouchon de liège; les dieux célestes nagent dans des barques circulaires lumineuses, tantôt sur la voûte (la concavité des disques est alors tournée vers nous), tantôt autour du disque terrestre (alors ils sont invisibles à nos yeux).

(1) Simplicius, *De cælo*, fol. 115 a, d'après Eudème.

Je ne prétends nullement que ce soit là précisément la conception que Thalès ait adoptée; car il ne semble pas en avoir exposé une bien précise (Aristote ne parlait déjà de ses opinions que d'après la tradition) et peut-être ses idées n'ont-elles jamais pris une forme bien arrêtée. Mais la représentation que j'ai indiquée est déduite de la combinaison rigoureuse des opinions qu'on lui connaît comme propres et de celles qui forment le fonds commun de la physique ionienne; on peut donc dire qu'elle a au moins dû flotter devant ses yeux et qu'elle correspond, en fait, à ce qu'il a apporté en Grèce.

Or, elle est absolument identique avec celle que l'on retrouve dans les plus anciens papyrus d'Égypte.

« 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 Akhimou-Ordou (planètes) et les Akhimou-Sekou (fixes) (1). »

Cette conception cosmologique 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 probablement pas changé et c'étaient celles que Thalès pouvait s'approprier le plus facilement.

10. 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 arpentage et en astronomie, les notions cosmologiques les plus répandues chez eux; mais, pour asseoir cette conclusion, il est essentiel d'examiner

(1) Maspéro, *Histoire ancienne des peuples de l'Orient*, pages 27 à 30.

s'il n'aurait pas puisé ailleurs, et particulièrement à des sources grecques, les éléments principaux de son système.

C'est déjà l'opinion d'Aristote, qui ne connaît pas, bien entendu, 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 reposent guère que sur quelques vers homériques assez vagues; en particulier, dans celui que cite Aristote (*Iliade*, XIV, 201) :

Ὠκεανόν τε, Θεῶν γένεσιν, καὶ μητέρα Τηθύν,

si l'Océan et Téthys ont engendré des divinités, les Fleuves et les Océanides, Θεῶν γένεσιν ne peut pas plus signifier que le premier est l'ancêtre commun de tous les dieux, que l'épithète de Zeus, πατήρ ἀνδρῶν τε Θεῶν τε, n'attribue à celui-ci la paternité et de tous les hommes et de tous les dieux.

Les cosmogonies hésiodique et homérique reposent en fait sur des conceptions absolument contraires; c'est la terre qui est primordiale et, quelle qu'ait été la signification originale du mythe de l'Océan (sa forme circulaire, sa monture ailée, dans Eschyle, semblent indiquer 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 (d'airain), comme le firmament phénicien; il repose sur l'Atlas et le soleil et la lune y poussent leurs attelages.

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.

A la vérité, les épithètes de γαίηχος, δ'εἰνοσίγασος, données à Poseidôn, semblent pouvoir s'interpréter comme liées à la représentation de la terre flottant sur l'eau et ébranlée par les mouvements de celle-ci; or, on peut bien croire que cette explication des tremblements de terre était précisément celle de Thalès (1).

Mais ces épithètes sont certainement trop vagues pour constituer une preuve sérieuse, et il est clair que l'énorme puissance des flots

(1) 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; en tout cas, elle indique nettement que la terre est conçue comme un disque flottant sur l'eau.

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 navigue sur l'Océan pendant la nuit, ou qu'Héraklès emprunte pour la traversée ; 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 rapporté du Nil, avant toutes choses, des mythes religieux, et l'on ne peut guère donner de celui-là une autre explication.

Le caractère tout spécial de la conception cosmologique des Égyptiens est, en fait, l'argument le plus péremptoire 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, et reposant sur l'abîme. Le firmament, « déployé au-dessus d'elle comme une tente » (1) sur laquelle s'étend la riche broderie des constellations,

Pareille à des clous d'or plantés dans un drap noir,

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).

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

(1) Maspéro, p. 142 et suiv.

11. Parmi les opinions du Milésien auxquelles on peut reconnaître un caractère suffisant d'authenticité, il en est une dernière qui mérite encore notre attention : « tout est plein de dieux » suivant le mot que rapporte Aristote, ou bien, d'après la formule de Diogène Laërce, « le monde est animé et plein de divinités ». Le sens véritable de cette expression est déterminé en ce que Thalès attribuait une âme vivante, non seulement aux plantes, mais encore à l'ambre ou 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 le sauvage n'en a 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, mais toujours indéracinable, sous les représentations que nous croyons les plus abstraites et partant 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 (Maspéro, p. 82, 85). 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 ; nous aurons dans la suite, à propos d'Héraclite, à constater encore quelques emprunts probables ; cependant il faudrait évidemment se garder d'aller trop loin dans cette voie.

On a récemment appris qu'il ne fallait nullement ajouter foi, par exemple, à une des opinions les plus répandues, même dans l'antiquité, à savoir que la métempsychose serait une idée égyptienne. Les Grecs qui croyaient la retrouver sur les monuments figurés ont été trompés par des représentations symboliques qui marquent l'assimilation du *khôu* à divers types divins sous la figure d'animaux ou de plantes. Dira-t-on que Pythagore s'y est trompé lui-même ? Autant avouer que l'idée était en lui.

Si l'on veut attribuer une origine barbare à ce dogme fameux, mieux vaudrait le rattacher aux rites orphiques et aller 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

DOXOGRAPHIE DE THALÈS (1)

1. THÉOPHRASTE, fr. 1 (*Simplic. in physic., 6 a*) (2). — *De ceux qui admettent un seul principe mobile, et qu'Aristote appelle proprement physiciens, les uns le considèrent comme limité : ainsi Thalès fils d'Examyas, de Milet, et Hippon (qui paraît, d'autre part, avoir été athée), ont dit que l'eau était le principe. Les apparences sensibles les conduisaient à cette conclusion : car, et ce qui est chaud a besoin d'humidité pour vivre, et ce qui est mort se dessèche, et tous les germes sont humides, et tout aliment est plein de suc ; or, il est naturel que chaque chose se nourrisse de ce dont elle provient ; mais l'eau est le principe de la nature humide et ce qui entretient toutes choses ; donc ils ont conclu que l'eau était le principe de tout et déclaré que la terre repose sur l'eau. Thalès est le premier que l'on rapporte avoir publié chez les Grecs ses connaissances sur la nature ; quoiqu'il ait eu de nombreux précurseurs (du moins à ce qu'en pense Théophraste), il les a tous assez dépassés pour les faire oublier ; on dit cependant qu'il n'a pas laissé d'écrire, sauf celui intitulé « Astrologie Nautique. » (Cf. Aristote, *Metaph.*, I, 3, *De cælo*, II, 13.)*

2. PHILOSOPHUMENA, I, 1. — Thalès de Milet, l'un des sept sages, est regardé comme le premier qui ait abordé la philosophie naturelle. D'après lui, l'eau est le principe et la fin de tout ; car en se figeant ou au contraire en se vaporisant, elle constitue toutes choses.

(1) J'ai cru intéressant de faire suivre la monographie de chaque penseur de la traduction des textes qui lui sont relatifs dans l'édition des *Doxographi Græci* de Diels, en négligeant toutefois les répétitions sans importance qui se rencontrent, soit dans les prolégomènes, soit dans l'appareil critique ; ce recueil pourra à la fois servir, soit comme pièces justificatives pour mes discussions, soit comme matériaux destinés au lecteur qui voudra en user. Mais il n'entre nullement dans mon plan de faire à chaque fois une critique complète de ces documents ; cette tâche a été accomplie dans la *Philosophie des Grecs* d'Éd. Zeller, désormais accessible aux lecteurs français pour la période que j'étudie. Si je suis en désaccord sur quelque point avec l'illustre historien, j'aurai soin de l'indiquer. Mais pourquoi voudrais-je refaire ce qui est bien fait et suffisamment répandu ?

A la suite de cette *doxographie* de chaque physicien, j'ai ajouté également la traduction de ceux de ses fragments que j'ai eu à citer. Cette traduction est faite sur l'édition des *Fragmenta philosophorum græcorum* de Mullach par Didot.

(2) Les mots en italique sont ceux que Diels considère comme appartenant à Simplicius.

l'humidité; si elles en sont privées, elles dépérissent; 3° le feu même du soleil et des astres, enfin le monde entier est entretenu par les exhalaisons des eaux. C'est aussi pourquoi Homère émet la même opinion sur l'eau :

« L'Océan qui pour tout se trouve l'origine. »

7. PROBUS (sur Virgile), p. 21. — On pense que cette opinion de Thalès provient d'Hésiode, qui dit :

« Le chaos fut avant toutes choses; ensuite... »

Car Zénon de Cition dérive *chaos* de *χέεσθαι* (couler) et l'interprète dans le sens d'eau. Mais nous pouvons aussi attribuer la même opinion à Homère, qui dit :

« L'Océan et Téthys, père et mère des dieux. »

8. CICÉRON (*De deor. nat.*, I, 10). — Thalès de Milet, qui, le premier, a agité ces questions, dit que l'eau est l'origine des choses et que le dieu, c'est l'intelligence qui a tout fait avec l'eau. Mais peut-il y avoir des dieux sans sentiment ou pourquoi a-t-il ajouté l'intelligence à l'eau, s'il peut y avoir une intelligence séparée de tout corps ?

9. SAINT AUGUSTIN (*De civ. Dei*, VIII, 2). — Le premier de l'école ionienne fut Thalès de Milet, un des sept sages; mais tandis que les six autres se faisaient remarquer par leur genre de vie et par certains préceptes concernant la conduite morale, ce Thalès, pour laisser des successeurs, étudia les secrets de la nature et écrivit ses recherches; il est surtout remarquable pour avoir su pénétrer les mystères des nombres de la science des astres et prédire ainsi les éclipses de soleil et de lune. Cependant il a cru que l'eau était le principe des choses, que c'est de là que provenaient les éléments du monde, le monde lui-même et tout ce qui y naît, et il n'a préposé aucune intelligence divine à cette œuvre si admirable du monde.

10. AÉTIUS, I. — 7. Thalès : L'intelligence du monde est le dieu; car tout est à la fois animé et plein de *daimones*; l'humide élémentaire est pénétré par la puissance divine qui le met en mouvement. — 8. Thalès, Pythagore, Platon, les stoïciens : Il existe des *daimones*, essences psychiques, et aussi des *héros*, âmes séparées du corps; ils sont bons ou méchants, suivant que les âmes sont bonnes ou méchantes.

CHAPITRE IV

ANAXIMANDRE DE MILET..... 81 à 118

- I. *Le savant.* — Le gnomon et les cadrans solaires anciens; la sphère céleste; la première carte géographique, 81.
 - II. *Le système.* — Restitution de la cosmologie d'Anaximandre d'après Teichmüller; nouveaux détails; originalité du Milésien; ses fantaisies numériques; points qui restent conjecturaux, 87.
 - III. *L'infini et l'indéterminé.* — Anaximandre a conçu le temps, mais non l'espace comme infini. Son concept de la matière comme continu-indéterminé, 93.
 - IV. *Les doctrines sur l'origine du monde.* — Aperçu historique sur les thèses de l'éternité, de la création, de l'évolution périodique, de l'entropie. Critique des deux dernières, 100.
- Doxographie d'Anaximandre, 113. — Fragments, 117.

CHAPITRE V

XÉNOPHANE DE COLOPHON..... 119 à 145

- I. *Une thèse de Pythagore.* — Possibilité de déterminer indirectement certaines doctrines physiques de Pythagore. — Exemple de la respiration du vide par le monde, niée par Xénophane. — Histoire du concept de l'infini; son affirmation par Pythagore; sa négation par Parménide; les tenants de l'infinitude; le compromis d'Aristote. Position de Xénophane, 119.
 - II. *Xénophane poète.* — Sa vie et son caractère; sa lutte contre le polythéisme, 127.
 - III. *Xénophane physiologue.* — Ses idées sur la nature; elles n'ont point le caractère scientifique, 131.
 - IV. *Une erreur de Théophraste.* — Méprise historique sur les opinions de Xénophane relatives à l'infinitude, 134.
- Doxographie de Xénophane, 139. — Fragments, 143.

CHAPITRE VI

ANAXIMÈNE..... 146 à 167

- I. *Le concept du continu.* — Anaximène ne reconnaît pas la matière comme illimitée; il donne au mot ἀπειρον le même sens qu'Anaximandre, 146.
 - II. *Le système cosmologique.* — Progrès scientifiques. Hypothèse d'astres obscurs pour l'explication des phases et des éclipses. La sphère solide; comparaison avec la doctrine d'Empédocle. L'ordre des planètes; rapprochement avec Héraclite, 149.
 - III. *L'unité de la matière.* — Anaximène est le premier qui ait expressément professé l'unité de la matière. Pluralisme empirique de la science moderne; le monisme théorique est indémontrable, 158.
- Doxographie d'Anaximène, 164.

CHAPITRE VII

HÉRACLITE D'ÉPHÈSE..... 168 à 200

- I. *Le système cosmologique.* — Aperçu général; détails sur l'évolution de la genèse et de la destruction du monde, 168.
- II. *Héraclite théologue.* — Caractère spécial et antiscientifique d'Héraclite. Son importance philosophique; concept du *logos*, 171.
- III. *L'influence égyptienne.* — Le mythe de Dionysos et de Prosymnos; explications d'Ed. Zeller et de Teichmüller. Éléments divers des doctrines d'Héraclite; son rôle, 175.

IV. *La destinée des âmes.* — Croyances égyptiennes sur ce sujet; discussion des fragments d'Héraclite, 182.

V. *La conscience du *toûos*.* — Le Dieu d'Héraclite comme conscient et personnel; difficultés, 186.

Doxographie d'Héraclite, 190. — Fragments, 193.

CHAPITRE VIII

HIPPASOS ET ALCMÉON. 201 à 217

Hippasos, 201. — Les écrivains qui ont pythagorisé : Alcméon et Parménide, 203. — Doxographie d'Alcméon, 204. — Les binaires pythagoriens, 205. — Cosmologie d'Alcméon; le double enseignement de Pythagore; la forme des astres et l'explication des éclipses dans son école, 208. — Opinions physiologiques d'Alcméon; la sensation, la génération, 213.

CHAPITRE IX

PARMÉNIDE D'ÉLÉE. 218 à 246

I. *La vérité et l'opinion.* — Position de Parménide; son réalisme, d'après ses fragments; il ébauche une théorie de la connaissance et, par là seulement, jette les fondements de l'idéalisme, 218.

II. *Le dualisme physique de Parménide.* — Caractère semi-pythagorien de sa physique; les deux formes de l'être; la genèse du monde. 225.

III. *La cosmologie.* — Rapprochement avec les opinions de Pythagore, de Xénophane et d'Anaximandre. Les couronnes de Parménide. Progrès scientifiques, 229.

IV. *Les éléments pythagoriques du système.* — L'Ananké et les personnifications mythologiques. — La théorie de la lumière; rapprochement avec Empédocle et Philolaos, 231.

Doxographie de Parménide, 239. — Fragments, 243.

CHAPITRE X

ZÉNON D'ÉLÉE. 247 à 261

Importance de la dialectique de Zénon d'Élée, au point de vue de l'histoire des mathématiques. Signification de sa négation de la pluralité; elle est dirigée contre le concept du point chez les pythagoriens, 247. — Les arguments de Zénon d'après Eudème et Simplicius, 252. — Explication nouvelle des arguments contre le mouvement, 255. — Zénon reste placé sur le terrain réaliste, de même que Parménide, 258. — Succès historique de ses thèses, 260.

CHAPITRE XI

MÉLISSOS DE SAMOS. 262 à 274

Mélistos est l'auteur du monisme transcendantal généralement attribué à toute l'école éléatique. Pourquoi il a été estimé au-dessous de sa valeur; réfutation des critiques d'Aristote, 262. — Mélistos n'a connu ni Anaxagore, ni Empédocle, ni les atomistes; ce n'est point un physicien, 267.

Fragments de Mélistos, 271.

CHAPITRE XII

ANAXAGORE DE CLAZOMÈNE. 275 à 303

I. *L'homme et le savant.* — Caractère d'Anaxagore; travaux scientifiques qu'on lui attribue; son astronomie, 275.

- II. *La théorie de la matière.* — Distinction de la matière et de la cause du mouvement; la matière conçue comme divisible à l'infini et sans éléments primordiaux distincts; erreurs historiques sur cette doctrine, 280.
- III. *Critique de la conception d'Anaxagore.* — Valeur de sa conception; sa forme moderne, renouvelée par Kant; comparaison avec la vraie doctrine d'Anaxagore; nouvelle explication de plusieurs fragments, 283.
- IV. *Influence historique de la conception d'Anaxagore.* — Rapports avec la théorie des Idées, 290. — La matière d'après Platon et d'après Aristote, 292. Doxographie d'Anaxagore, 295. — Fragments, 301.

CHAPITRE XIII

EMPÉDOCLE D'AGRIGENTE. 304 à 339

- I. *Les milieux fluides.* — L'Amour et la Haine d'Empédocle sont des éléments étendus; origine de leur conception, 304. — Forces reconnues implicitement par Empédocle en dehors de ces éléments: l'attraction des semblables; la loi du déplacement réciproque des milieux, 307. — Restitution de la cosmogonie d'Empédocle; éclectisme de ses conceptions, 311.
- II. *La cosmologie.* — Détails du système; caractère de la doctrine des quatre éléments, 316.
- Doxographie d'Empédocle, 320. — Fragments, 328.

APPENDICES

I. THÉOPHRASTE, SUR LES SENSATIONS. 341 à 368

Traduction du fragment, relatif aux sensations, de l'ouvrage historique de Théophraste sur les *Opinions des Physiciens.* — Les sens: opinions de Parménide, Empédocle, Platon, Alcmeon, Anaxagore, Clidème, Diogène d'Apollonie. — Les objets sensibles: opinions de Démocrite et de Platon (Timée).

II. SUR L'ARITHMÉTIQUE PYTHAGORIENNE. 369 à 391

Comment l'arithmétique apparaît dans Euclide, 369. — Nicomaque, Théon de Smyrne, 370. — Iamblique, 372. — Les *Théologoumènes*, 373. — Le fragment de Speusippe sur les nombres pythagoriques, 374. — Plan de l'arithmétique pythagorienne depuis Speusippe; question de l'origine des spéculations mystiques sur les nombres de la décade, 375. — Anciens pythagoriens cités sur ce sujet, 377. — Citations d'un caractère scientifique sur l'arithmétique, 380. — Thymaridas; époque où il vivait; c'est le seul pythagorien dont on puisse dire qu'il ait vraiment traité de l'arithmétique, 382. — Les *épanthèmes* de l'arithmétique, dans Iamblique, 386. — Traduction du fragment de Speusippe et notes explicatives, 386.

TABLE DES MATIÈRES 393 à 396