

227  
REY, A.  
1929

## Les débuts de la Science hellénique

par M. Abel REY,  
Professeur à la Sorbonne.

### I

#### L'influence orientale ?

Qu'il y ait eu activité scientifique, — même au sens étroit où nous la prenons : prélude à l'esprit de notre science, — avant l'éveil de la science grecque, c'est incontestable (1). Mais cela ne signifie pas *ipso facto* que la science grecque ait été la fille de ces sciences orientales, car elle a pu se développer d'une façon en grande partie autochtone. La question si rebattue, bien qu'elle soit dans une certaine mesure préjugée, se pose donc toujours : quelles ont été les influences de l'Orient sur la Grèce en matière scientifique ?

Les philosophes et les savants, les poètes, les historiens grecs ont toujours exalté la sagesse orientale. Ils ont même mis sous son couvert les idées en partie neuves qu'ils apportaient : mesure de prudence si ces idées choquaient les idées traditionnelles, ou moyen de leur donner plus d'autorité ; souvenir aussi sans doute d'emprunts réels ; influence encore du mythe de l'âge d'or. Toute l'antiquité a cru à une civilisation heureuse et primitive, de science fabuleuse, et dont le théâtre aurait été l'Orient, ou qui aurait été d'abord transmise à l'Orient. Tout ce qu'il était permis d'espérer, c'était d'en retrouver les souvenirs effacés. En outre les commentateurs alexandrins par lesquels nous connaissons surtout cette période, professaient tous plus ou moins que l'Orient avait été l'éducateur de la Grèce et son père spirituel. Les témoignages sur l'origine orientale de la science

(1) C'est ce que nous avons essayé d'établir dans un ouvrage qui va paraître sur la *Science de l'Orient antérieure à la Science grecque*. (Collection de la *Bibliothèque de Synthèse historique*, annexe à l'*Evolution de l'Humanité*, Paris, Renaissance du Livre.)

et de la philosophie sont donc tous sujets à caution, et presque tous au moins à réformer — du moins dans les précisions qu'on en donne. Car pour une influence générale, c'est, pensons-nous, une autre affaire. Il en est de même des témoignages relatifs aux influences égyptiennes. Nous savons d'ailleurs que les prêtres égyptiens ont cherché à faire dériver toute la civilisation grecque de celle de l'Égypte. Il y a là flagrant délit (1). Enfin s'il est incontestable que certaines connaissances techniques, certaines idées philosophiques se retrouvent en Orient, en dehors de toute influence grecque et antérieurement aux documents grecs où nous les découvrons, on n'en a pas pour cela démontré l'origine orientale exclusive. Car ces connaissances sont très simples, ces idées sont très naturelles. Il n'y a rien d'étonnant à ce qu'elles aient pu surgir dans l'esprit d'hommes qui commencent à réfléchir, sans qu'aucun contact ait jamais été établi entre eux. Autrement dit, nous voyons des coïncidences ; nous ne pouvons mettre en évidence une filiation. Tout au moins ne pouvons-nous pas la justifier de façon plausible. Elle n'a donc pas de valeur historique.

..

C'est pourquoi les nombreuses thèses (Bailly, 1770, Biot, Gladish, Roeth, etc.), qui ont été très ingénieusement dressées pour prouver l'origine purement orientale ou égyptienne des philosophies présocratiques, des éléments de la géométrie, de l'astronomie ou du calcul, voire de la physique, de la chimie et de la médecine, furent — et, dans une certaine mesure à bon droit — combattues et à peu près écartées par la critique de la fin de ce siècle ; on en a conclu en reprenant les anciennes assertions de Montucla, Ritter, Zeller, Cantor, Brochard, Milhaud, Gomperz, et, dans une certaine mesure et sous une autre forme, Diels et Burnet, que la pensée hellène est tout entière originale : c'est le miracle grec. Il n'y a eu que des rencontres accidentelles. Et le grand historien de la philosophie grecque, Zeller, de conclure : le génie grec, l'esprit grec, doivent peut-être quelque chose à l'Orient, mais cette question ne concerne pas les historiens. Leur tâche consiste à considérer la science et la philosophie grecques comme des produits originaux de la civilisation grecque. • L'étude de l'élément oriental ne nous concerne, dit-il, qu'au-

(1) Quand ils attribuent à Amasis qui vivait vingt ans après Solon, l'origine de la législation de celui-ci (Hérodote).

tant que cet élément s'est maintenu avec son caractère propre, à côté de l'élément grec. Pour que nous puissions dériver purement et simplement la philosophie grecque des idées orientales, il faudrait qu'il fût vrai, comme le prétend Roeth, que la philosophie n'est pas sortie de la civilisation et de la vie intellectuelle des peuples grecs, mais qu'elle a été implantée en Grèce comme quelque chose d'exotique... que si elle nous apparaît comme le produit immédiat de la réflexion personnelle des philosophes grecs, elle a, quant à l'essentiel, une origine indigène (1). A ce compte, on pourrait presque dire, en s'appuyant sur les tendances pratiques de la philosophie de Cicéron, qu'elle est un produit original de l'esprit latin ! Il nous paraît que si le génie grec s'est formé à l'origine, pour une part plus ou moins grande, à l'école de l'Orient, on a parfaitement le droit de rechercher, même en dehors des transpositions directes, ce qu'on peut retrouver de cette formation dans la pensée scientifique et philosophique. D'ailleurs il semble bien qu'on puisse relever, même en se mettant au point de vue par trop étroit de Zeller, des influences directes sur les premières doctrines grecques. Ajoutons que Zeller ne s'occupe que de la philosophie grecque, que le défaut le plus manifeste de son admirable histoire, c'est d'avoir détaché cette philosophie de toute ambiance scientifique, religieuse, mythique ou morale, de l'avoir considérée comme un tout isolé se suffisant à elle-même. De ce point de vue certainement artificiel, on est amené à conclure logiquement qu'elle est un produit original. Mais ce point de vue ne peut être le nôtre. Nous chercherons justement à montrer, ce que Zeller n'a pas fait, les attaches étroites de la philosophie et de la science grecque, leurs influences réciproques, comme d'autres (Diels, Burnet) ont montré les attaches avec les religions, les mythes et les mœurs. Tout en admirant plus que quiconque l'œuvre admirable de l'historien allemand tout en considérant que ses reconstitutions de doctrines sont actuellement encore ce qu'il y a peut-être de plus exact sur ces doctrines considérées en elles-mêmes, et tout en prenant ces reconstitutions comme points de départ, nous voulons précisément établir, au moins pour nombre d'entre elles, qu'elles ont eu dans les connaissances scientifiques des bases, des points d'appui solides, un ressort interne puissant, de même que, d'après des travaux récents, nombre d'entre elles aussi ont été préformées par des idées

(1) Zeller, *Phil. de Gr. tr. fr.*, p. 28-29.

religieuses ou morales. De ce point de vue les influences orientales sont évidemment plus importantes et plus manifestes que de celui de Zeller. Et nous croyons cette attitude plus concrète et plus historique, bien que la philosophie grecque apporte quelque chose de tout à fait nouveau dans l'histoire de la civilisation. Comment ne pas le reconnaître ? Quelque chose de nouveau, oui, mais grâce précisément à ses rapports étroits avec les sciences. Ce qui fait au fond l'originalité de la philosophie grecque, c'est l'effort vers une science universelle : le sentiment confus de l'univers exprimé jusque-là — en général — par les idées religieuses et mythiques, la sensation confuse des choses, érigés en science. Peut-on, pour l'expliquer, faire abstraction ici de l'élaboration orientale des connaissances scientifiques ?

La discussion par Zeller des témoignages des néo-platoniciens et des néo-pythagoriciens est un modèle de critique dont nous acceptons toutes les conclusions. Quant aux témoignages plus anciens, l'orateur Isocrate est le premier qui parle des voyages de Pythagore en Egypte (1). Si ceux de Démocrite et de Platon semblent plus certains, les témoignages précis de ces deux philosophes rabaissent singulièrement la science égyptienne devant leur propre science. Platon (2) qualifie les connaissances des Egyptiens, comme celles des Phéniciens, de purement pratiques. C'est dire tout le dédain qu'il avait pour elles.

Mais, bien qu'à les prendre à la lettre, elles ne puissent résister à l'examen, les fréquentes allusions pourtant que l'on retrouve depuis Hérodote jusqu'aux Alexandrins, chez les historiens, philosophes et savants de la Grèce, les assertions mêmes de Démocrite et de Platon, les légendes plus ou moins fondées quant aux voyages de Pythagore ne prouvent-elles pas qu'il y a eu des rapports assez étroits entre la spéculation grecque et la spéculation orientale ou égyptienne. On brode sur un thème qui, semble-t-il, à le laisser dans une généralité très vague, doit être considéré comme véridique. Le bon sens même ne semble-t-il pas nous incliner à admettre comme exact, qu'entre les peuples dont les relations économiques et politiques (l'Ionie et la Perse, l'Egypte et les Doriens) furent si anciennes et si nombreuses, il n'a pas pu ne pas y avoir commerce et influence d'idées.

Mais là encore, il paraît impossible de préciser. Quand Gla-

(1) Hérodote se contente de mentionner qu'il connaissait certaines doctrines égyptiennes.

(2) *Rep.* IV, 435 E.



dish (1) s'efforça de montrer que les grandes orientations de la pensée présocratique sont purement et simplement les grandes doctrines religio-philosophiques des principaux peuples de l'Orient, l'artifice d'une telle conception nous met déjà en garde, bien avant que la critique d'un Zeller (2) en ait fait complètement justice, par l'examen approfondi des allégations que Gladish invoque en sa faveur.

La thèse de Roeth (3) qui veut voir dans le développement de la pensée grecque jusqu'à Aristote, l'évolution de la pensée égyptienne, est tout aussi forcée, encore que sur certains systèmes il paraisse bien y avoir une influence incontestable de l'Égypte (Thalès, Pythagore, Empédocle, etc.).

Le problème s'est encore obscurci depuis une trentaine d'années.

Toute une théorie nouvelle est née, avec Diels, qui voit surtout dans les premières philosophies et les premières idées scientifiques l'évolution naturelle des mythes et de la religion helléniques ; et la question se complique alors de celle des rapports des religions les plus anciennes et des plus vieux mythes de l'Hellade, avec les croyances et les mythes de l'Orient, des rapports ethniques entre les peuplades grecques, ioniennes et orientales.

Voilà que depuis un demi-siècle on a exhumé à Mycènes et en Crète les restes d'une civilisation pré-hellénique fort avancée et fort intéressante. Cette civilisation qui a assisté à la guerre de Troie remonte probablement au delà du <sup>xx</sup>e siècle. Elle est antérieure à la phase des civilisations de l'Extrême-Orient sur lesquelles nous possédons des documents certains, et sans remonter aussi haut que la civilisation égyptienne historique, elle est parallèle à une bonne partie de celle-ci avec laquelle elle a eu des rapports, historiques ceux-là. Dans quels sens les influences se sont-elles exercées ?

Ainsi, il semble bien que nous arrivions à une impasse. Ce n'est pas seulement la question des origines qui ne nous pose que des points d'interrogation. Il nous est encore impossible de dire, d'après l'état actuel de l'érudition, si dans une étude de

(1) *Die Religion und die Philosophie in ihrer weltgeschichtl. Entwicklung*, 1852. Il y répond et systématise toute une série d'écrits antérieurs où il croit établir le parallélisme de certains systèmes présocratiques et des doctrines orientales.

(2) *Loc. cit.*, p. 32-47. Nous n'insistons pas sur cette critique, n'ayant rien à ajouter à ce qu'en a dit Zeller.

(3) *Gesch... abendl. Phil.* I, *passim*. La critique de Zeller, là aussi, est définitive.

la pensée scientifique nous pouvons considérer la civilisation grecque du <sup>vi</sup>e siècle, comme un point de départ. N'est-elle pas plutôt un point d'arrivée ?

En réalité ne serait-elle pas à la fois un point d'arrivée et un point de départ — comme tout commencement historique ? C'est un tournant de l'histoire, une orientation nouvelle qui se dessine, mais qui en même temps a été préparée par de longs siècles d'incubation. Nous n'avons jamais rencontré de commencements absolus en histoire. Le miracle grec n'est un miracle que par ses prodigieuses conséquences, et non pas parce qu'il serait lui-même sans cause. Ce qui commence, pour le sujet qui nous occupe — moins complexe d'ailleurs que celui de la pensée grecque dans son ensemble — c'est une seconde grande époque de la science. Ce qui la marque, c'est le caractère philosophique que prend cette science, et du même coup sa prétention à l'universalité. L'esprit dont témoignent seulement parfois les mathématiques orientales et égyptiennes va être étendu, et immensément dans son objet, approfondi, enrichi, et non moins immensément, dans sa nature et sa compréhension.

Influence orientale sur la science grecque, c'est la conclusion qui a été admise ces dernières années par tous ceux qui ont repris la question, même ceux qui comme Zeller, Cantor ou G. Milhaud, se sont montrés les plus chauds partisans de l'originalité hellénique. Zeller avait toujours considéré que s'il n'y avait pas de philosophie proprement dite — ce qui est d'ailleurs contestable — avant la civilisation Ionienne, la science grecque venait d'Égypte, du moins en ce qui concerne la géométrie et l'astronomie. Cette vue est d'ailleurs sommaire et inexacte.

G. Cantor, qui s'est préoccupé exclusivement de la mathématique, et n'a fait que des allusions à l'histoire de la philosophie, soutenait, d'abord, l'originalité absolue de la science grecque par rapport à l'Orient, et, d'une façon générale, son antériorité. Il est venu peu à peu à une opinion moins intransigeante, devant les découvertes de l'érudition. Nous pouvons en dire autant de Gaston Milhaud qui a eu le même objet que nous : l'histoire des rapports de la philosophie et des sciences.

L'idée qui le guidait est loin d'être fausse. Mais il la pensait, à notre avis, d'une façon trop absolue.

Il n'y aurait pas eu de science avant l'École Ionienne parce qu'il n'y aurait pas eu de science rationnelle, parce qu'il n'y aurait pas eu, en somme, de science philosophique. Seulement est-ce qu'au sens usuel et propre du mot, nous devons identifier science

et science philosophique? Cela trancherait peut-être aisément la question, mais nous n'y pouvons souscrire.

Au sens usuel et propre du mot, il y a science, dès qu'il y a savoir; rappelons plus ou moins précisément ce genre de savoir que nous appelons aujourd'hui science positive.

Une formule d'arpentage est un morceau, si humble soit-il, de la connaissance scientifique; — de même la manière de compter des pommes, ou de mesurer le contenu d'une fiole (1); — de même l'observation du lever et du coucher des astres ou la prédiction d'une éclipse. Peu importe les moyens employés pour arriver au résultat, les croyances qui s'y mêlent, le dogmatisme de la conclusion, le but pratique ou mystique que l'on poursuit. Si nous voulions faire la même analyse et exclure tous les éléments irrationnels, à supposer qu'ils méritent tous ce nom, quelle est la proposition scientifique qui mériterait, même aujourd'hui, d'être dite purement scientifique?

Nous ne pouvons donc souscrire aux jugements que portaient Cantor et Milhaud sur les connaissances orientales antérieures au VII<sup>e</sup> siècle: « L'Orient a transmis aux Grecs un ensemble de connaissances pratiques, qui ont pu servir de base à leur science, mais celle-ci leur appartient bien véritablement. Ce qui la caractérise, c'est qu'elle a pour unique but la recherche de la vérité, et pour seul mobile l'amour désintéressé de l'ordre éternel des choses (2). »

Voilà bien l'idée *a priori* et philosophique d'une science idéale, à laquelle nul pragmatiste ne souscrirait — et pourtant ils admettent bien l'existence des sciences. Et sans aller chercher une secte philosophique, combien de savants traiteraient cette idée de métaphysique. Ils n'auraient peut-être pas tort. Ce qui n'est pas diminuer l'idée; mais c'est la mettre à sa place: en dehors d'une définition acceptable et commune de la connaissance scientifique. Ainsi, que le savoir soit pragmatique comme chez les Orientaux, qu'il soit philosophique comme chez les Grecs, partout il y a un savoir effectif, il y a une science, et peut-être que le savoir en devenant rationnel et philosophique, s'il en retire d'immenses avantages, s'expose aussi à quelques dangers.

Enfin si nos vues sont exactes, les travaux les plus récents de l'érudition nous interdisent bien désormais de ne voir dans

(1) Nous prenons les problèmes de calcul pratique types que l'on rencontre chez les Egyptiens et les Grecs.

(2) G. Milhaud, *Nouvelles Etudes sur l'histoire de la Pensée scientifique*, 107.

le savoir oriental préhellénique qu'une simple artisanerie technique ou qu'un ensemble de traditions sans preuves, rituelles ou quasi rituelles. Il y a eu observations expérimentales, tendance rationnelle, essai logique, bref, tentative scientifique, au sens le plus complet du mot, incontestable, et cela bien avant le VI<sup>e</sup> siècle. Cantor et Milhaud qui l'ont reconnu formellement, après une longue discussion critique où ils luttèrent contre eux-mêmes, ont renoncé à leur thèse, tout en continuant à ne voir de science que là où il y a science rationnelle.

Et, même en reprenant cette thèse qui, en un sens plus large, contient du vrai, ce que nous avons cru pouvoir dégager, ailleurs, des efforts orientaux antérieurs au VI<sup>e</sup> siècle, montre que même en identifiant science et tendance vers le rationnel, ces efforts méritent bien le nom de scientifiques dans le champ des mathématiques. Les analogies sont trop grandes, les relations historiques trop bien établies, pour qu'il n'y ait pas eu des marques de cette ambiance sur l'essor de l'esprit hellénique du VI<sup>e</sup> siècle.

La légende de Pythagore a peut-être une certaine importance au point de vue des sources de la science hellène et des influences de l'Orient sur la Grèce. D'après un passage des *Iambes* de Callimaque, d'abord connu par une copie de Déodore de Sicile (X, 6, 4, Schneider fr. 83 a) et retrouvé en original dans un papyrus d'Oxyrhinque, Thyrrion trouve le vieux Thalès en train de reproduire sur le sol la figure géométrique inventée par « Euphorbe le Phrygien, qui le premier dessina les figures géométriques et interdit aux hommes les aliments ayant eu vie ». Cet Euphorbe, d'après tous les commentateurs alexandrins, n'est autre que la réincarnation du combattant de la guerre de Troie, en Pythagore, qui, tout jeune encore, d'après la légende, rencontre Thalès. Celui-ci avoue que le jeune homme le dépasse, et se met à son école. La figure d'Euphorbe, c'est le théorème de Pythagore d'après l'érudition alexandrine. Sous quelle forme? celle du *Ménon* (le triangle rectangle isocèle, moitié d'un carré) ou le triangle des côtés 3, 4, 5 connu dans tout l'Orient probablement à l'époque de la guerre de Troie? Peu importe. La légende semble bien se rapporter à une tradition d'après laquelle cette connaissance géométrique, fondamentale tant pour la méthode que pour la science elle-même, serait venue d'Orient, la Phrygie, comme la Carie et la Lydie, étant la route naturelle vers l'Ionie, et ayant servi de véhicule à la civilisation orientale vers la côte d'Asie Mineure, où elle rencontre la civilisation Egéenne.

Jamblique (13-19) nous raconte qu'« après s'être séparé de

Thalès, Pythagore se rend à Sidon, où il converse avec Môkhos, le prophète et *physiologos* — celui à qui on a attribué une conception atomistique — « puis est initié aux mystères à Tyr, Byblos et autres parties de la Syrie, et fait de longues retraits dans le temple phénicien du Mont Carmel... Il passe vingt-deux ans en Egypte, séjournant dans les sanctuaires, s'instruisant auprès des prêtres et des prophètes dans l'astronomie, la géométrie et les mystères du culte ; puis, fait prisonnier par Cambyse au moment de la conquête de l'Egypte, il est conduit en Babylonie, où il reste douze ans, apprenant des Mages culte, doctrine des nombres, musique et autres sciences (1). »

Une doctrine pseudo-historique « veut que la science de Pythagore se soit formée au contact des grandes civilisations de l'Afrique et de l'Asie. C'est là une synthèse des opinions qui à partir du IV<sup>e</sup> siècle se sont produites à ce sujet (2) ». Déjà « Isocrate mentionne le voyage d'Egypte (*Busiris*, 12 Diels... 4, 4), la visite de la Babylonie semble connue de Timée (Justin, XX, 4)... Enfin la Phénicie intervient chez Néanthe (Porphyre, 1) qui parle d'un séjour à Tyr où Pythagore est l'élève des Chaldéens (3) ».

« C'est aux *Hypomnēmata* que remonte à notre connaissance le tableau tripartite de Jamblique 13-19 ; en rapprochant les textes complémentaires transmis par Porphyre 6 et Jamblique 158, on obtient cette répartition : aux Egyptiens la maîtrise en géométrie et astronomie, aux Phéniciens la science des nombres, aux Chaldéens l'astronomie encore, aux Mages (4) le magistère du culte et des observances (5). » (La distinction des Chaldéens et des Mages apparaît aussi chez Antiphon et Diogène Laërce) (6). Le groupement de Jamblique-Apollonios diffère en nombre de points : la science des nombres a émigré de la Phénicie à la Babylonie, les Chaldéens ne sont pas distingués des mages et l'enseignement de l'astronomie leur est retiré. Mais si Apollonios ou Jamblique (le départ des responsabilités est malaisé) ont modifié tel détail ou pratiqué telle coupure, Jamblique 19 conserve fidèlement une information caractéristique des *Hypomnēmata* : la science des astres figure, à côté de la géométrie, parmi celles que Pythagore a acquises en Egypte. Le

texte est ainsi un témoin incomplet du système singulier qui eut une part égale à l'Egypte et à la Chaldée dans la découverte de l'astronomie et qui a été entièrement gardé par Philon dans sa vie de Moïse (1) ».

Certes tout ceci est légendaire, fabriqué de toutes pièces pour le renom de Pythagore. Mais tout ceci recoupe on ne sait combien d'anecdotes historiques ou légendaires, il est bien impossible de décider sur des voyages analogues des philosophes grecs, de Thalès à Platon. Et la source assignable est assez haute : le IV<sup>e</sup> siècle. Les sources non assignables doivent être encore plus anciennes. La légende se tisse souvent autour de quelque souvenir qui n'est pas entièrement inexact. A la lumière de ce que nous apercevons aujourd'hui de la science de l'Orient antérieur au VI<sup>e</sup> siècle, des relations entre toutes les parties du bassin méditerranéen, et entre celles-ci et tout l'Orient, il est bien difficile de ne pas admettre en fin de compte un fond de vérité sous toutes ces histoires. L'Ionie est l'extrême pointe de l'Orient en Méditerranée. Elle est presque, avec les îles qui jalonnent l'Egée, un isthme entre l'Orient Asiatique, l'Orient Africain et le monde grec auquel elle appartient par la race et sa propre civilisation. Comment imaginer qu'elle ait pu, et par elle le monde hellénique, ne pas participer à la civilisation intellectuelle des peuples qui l'entouraient. Et lorsque ces peuples l'avaient, comme il semble dès la fin du 4<sup>e</sup> millénaire, précédé dans la voie, comment imaginer qu'elle ait pu n'en point profiter et n'en rien recevoir ? Ce serait un bien autre miracle que le miracle grec.

(A suivre.)

(1) *Id.*, p. 21-22.

(1) Is. Lévy. *La légende de Pythagore* (Paris, Champion, 1927), p. 20.

(2) *Id.*, p. 21.

(3) *Id.*, p. 21, n° 3.

(4) *Id.*, p. 21.

(5) Il s'agit de Zoroastre.

(7) *Id.*, p. 21, n° 3.



# Les débuts de la Science hellénique

par M. Abel REY,  
Professeur à la Sorbonne.

## II

### Introduction à la physique grecque.

Il est banal de dire que l'homme a d'abord pensé par images : le groupement des images aurait fait les mythes (1). Nous avons bien peur qu'ici encore on ne se réfère à une psychologie simpliste et idéologique : celle qui pose l'image comme un résidu perceptuel, la perception comme un complexe rigide, et fait du concept une abstraction tirée d'images et de perceptions. C'est au fond bien autre chose et pour le mythe, et pour les formes de pensée auxquelles on a ici égard, et chose sans comparaison plus compliquée.

Il ne faut pas accepter sans précaution la phrase de Darmsteter si souvent répétée : « La philosophie construit ses premiers systèmes autour de vieilles formules incomprises, qu'elle croit avoir créées et qui sont nées non de syllogismes, mais de sensations, non de la réflexion, mais de ce groupement d'images qui fait les mythes. » Exacte en gros pour la filiation par rapport aux mythes, elle ne l'est plus du tout pour le dynamisme des attitudes mentales. En réalité, les premiers systèmes sont déjà des systèmes de réflexion très avancés, où les concepts ne se séparent jamais des images si l'on entend par celles-ci l'enveloppe intuitive réaliste des actes de l'esprit, leur instrument et leur matière, mais forme une unité indivisible et substantielle avec la conception mentale comme l'âme avec le corps. Les anciens systèmes sont des systèmes de relations explicatives construits par la pensée, ou ils ne sont pas des systèmes. Mais, bien avant les mythes, les représentations collectives qui satisfont l'esprit primitif (?), d'une manière si différente de celle selon laquelle serait satisfait le nôtre, qu'elle est à peu près impensable pour nous, bien que notre pensée en soit tout de même sortie, — ces représentations collectives sont, elles aussi, des systèmes de relations et de concepts, car elles aussi sont des explications. Que la pensée conceptuelle y soit plus enveloppée, les relations

(1) Cf. DARMSTETER, *Essais orientaux*, 1863, p. 136.

moins dégagées de leur ambiance intuitive et d'une imagerie toute sensible et d'autre type, ce n'est pas en question. Mais elle n'en existe pas moins.

En gros, ce que nous croyons pouvoir dire, c'est que la pensée se fixe surtout sur les formes des images qui sont des relations, des préconcepts implicites, et que ces formes se transmutent ou peuvent, doivent, se transmuter les unes dans les autres : ce qui est une autre forme de relations conceptuelles ou préconcepts implicites. Cette transmutation des formes, voilà ce qui fait peut-être la vertu explicative des mythes, en tout cas des premiers systèmes qui les supplantent ou dans lesquels les mythes se continuent et s'achèvent. La succession, devenue filiation, succession génératrice, se change en transformation et celle-ci en implication, sans vouloir marquer d'ordre chronologique, surtout entre les deux derniers termes qui sont étroitement corollaires.

Si, pour la première fois avec les systèmes grecs du VI<sup>e</sup> siècle, nous entrons dans la voie d'une pensée vraiment logique, quels que soient encore sa confusion et son vague, déjà le mythe en avait posé les prémisses.

La théogonie d'Hésiode, les grandes cosmogonies ne nous présentent-elles pas quelque chose de cet ordre ?

M. Rivaud (1) a fort bien montré comment les mythes enfermaient déjà des éléments rationnels, comment ceux-ci se séparaient à mesure de l'absurde, pour nous donner des images physiques cohérentes, dans une lutte longue et difficile où les retours mythiques étaient fréquents et laissaient leur empreinte jusque dans l'Aristotélisme. Le mythe à tendance logique c'est la physique des métamorphoses. M. Rivaud s'est efforcé de prouver que cette rationalisation du mythe portait essentiellement sur le problème du devenir, la notion de matière n'apparaissant que tardivement, sans jamais prendre la netteté qu'elle acquise dans notre système de représentation ; et à propos, non de la cosmogonie, mais de la notion de corps, à travers les rites sacrificiels et magiques (le corps humain, la mort et le double, les corps de l'oblation, sacrificielle ou magique, le sang, la semence, le miel, etc.). La rationalisation aboutit donc essentiellement à fixer un ordre du changement, et à préparer la notion de loi du devenir. La raison en est que l'imagination grecque est essentiellement visuelle, et qu'elle conçoit tout chan-

(1) *Le problème de la matière et du devenir dans la philosophie grecque...*, livre I, *Les Origines*, et toute la thèse de l'ouvrage.

gement sous la forme d'une transformation d'images. Et M. Rivaud étudie les principales images, relativement claires ou franchement absurdes, pour décrire l'éclosion des premières physiques. à partir des premiers mythes. Il y a là une condensation de tous les travaux récents à propos de la question et une interprétation, sur nombre de points, bien séduisante, — peut-être trop séduisante par son caractère systématique.

Encore qu'il proteste, comme tous les historiens des périodes primitives, contre l'abus du système pour des faits si troubles, si obscurs et si mal connus, comme eux aussi, il cède peut-être au même esprit de système. Et si l'on veut essayer, non de comprendre, mais même de décrire une étape de l'esprit, le moyen de faire autrement ? Nous allons bien y être entraînés à notre tour. Et pour prendre nos précautions une fois pour toutes, protestons d'avance contre le caractère irrémédiablement hypothétique et téméraire de nos conclusions.

Les points principaux sur lesquels nous voudrions ajouter quelque chose à l'ensemble immense des travaux utilisés par M. Rivaud, et à ce que lui-même en a tiré, sont les suivants.

D'abord il ne nous semble pas que les principes mythiques soient aussi différenciés en tant qu'images ou représentations collectives, que les mots pourraient le faire croire. Il ne faut pas prendre ceux-ci littéralement : chaos, nuée, eau, air, feu, éther, et même nuit et jour, devenant principes générateurs, sont peut-être dans l'imagination primitive, assez voisins, analogues, et les expressions seraient presque synonymes : surtout des synecdoches, d'où sont sortis postérieurement et par dérivation les éléments séparés. Nous pencherions volontiers du côté de l'hypothèse de Darmesteter, à condition de moins l'arrêter et l'éclaircir. Pour Darmesteter le principe mythique, c'est surtout la Nuée, dont le Chaos (comme dans nos représentations picturales traditionnelles) n'est qu'un équivalent. Pourquoi le Chaos ne serait-il pas la nuée encore plus floue et plus indistincte ? le lieu de toutes les confusions de l'encore informe, dont procède immédiatement la nuée que prennent toutes les formes, vivante métamorphose, qu'animent le vent et l'orage, d'où sort le feu, le tonnerre, qui résorbe les astres en les masquant, ou les rend par ses déchirures, qui s'apparente au brouillard et à la brume, qui rend visible les abîmes de l'espace et le souffle de l'air et se confond souvent jusque dans l'Épopée homérique avec lui. Au fond un magma énorme et indistinct d'où sortent

les images plus distinctes des grandes générations des choses sous leurs formes les plus générales : ce qui devient plus tard les éléments universels : eau, air, feu, éther, voilà ce qui semble envelopper la terre, et ce qui existe autour des hommes, et d'où ce qui existe a dû sortir aussi, comme les îles jaillissent de la mer, la terre de la mer qui la borde ou des alluvions fluviales.

L'essentiel est peut-être de ne pas considérer cela comme une image ; la pensée de l'homme ne se précise en images que tardivement, en même temps qu'elle se précise en concepts, et par le même mouvement. Le concret de la pensée primitive ne ressemble nullement sans doute à nos images à nous. Il est en deçà de l'image comme de l'idée claire. C'est l'erreur d'une psychologie désuète de faire partir la pensée de sensations précises, d'images formées par leur association distincte, et qui s'achèvent, grâce à de nouvelles associations, en pensées abstraites. Mais, la pensée n'a-t-elle pas été d'abord un chaos confus (nous sommes obligés pour déguiser notre impuissance de revenir à ce terme, parce qu'au fond nous n'y pouvons rien mettre dessous) et l'abstraction n'y a-t-elle pas joué tout de suite le rôle primordial. Les images mythiques sont des abstraits, confus, indistincts, affectifs, mais abstraits à une très haute puissance — que nous ne pouvons plus sans doute concevoir —. Ils sont par là de l'ordre du concept autant que de l'image. Surtout ils sont d'un ordre antérieur. Et le chaos s'apparente à la nuée, mais aussi à l'abîme, au béant, à la nuit et à la lumière qui jaillit du nuage noir, et avec les astres, de la nuit elle-même. Les principes mythiques primitifs sont sans doute des épithètes surajoutées, et dont le sens s'est progressivement restreint et altéré. Ajouter qu'il s'y mêle une signification génératrice, une idée obscure (et non une image) de filiation, d'êtres se succédant à la place, prenant la place, d'autres. D'où les mythes théogoniques. Cette idée de filiation rappelle l'organisme social des clans et des familles, les événements et les violences qui s'y rattachent dans le souvenir. Mais cela est déjà précision mentale, à côté de la confusion des « psychismes » primitifs. Nous employons ce mot qui nous semble préférable de beaucoup aux termes psychologiques usuels : idées, images, sentiments, impressions, représentations, etc., car il y a de tout cela, et il n'y a rien de comparable à quoique ce soit de tout cela, sans doute, dans la mentalité primitive : un implexe étrangement confus. Et les épithètes verbales qui désignent ce psychisme ont pu parfaitement le préciser et l'épurer dans la suite en un sens ou en un autre. Mais

elles n'ont pas dû lui faire perdre totalement son implication primitive. Le Chaos, c'est donc peut-être la nuée et les formes sans fin qui s'y dessinent, c'est l'informe et le multiforme, le Tartare, l'Erèbe, la Nuit, qui enfante les monstres, car la nuée est obscure aussi. De lui sortira peut-être encore des précisions nouvelles — des précisions qui restent des imprécisions. Ogéanos ou Okéranos qui enveloppe tout par lui-même et par ses exhalaisons où les créations viennent en quelque sorte se nourrir. Et il y aura encore d'autres épurations. Nous ne mettons entre elles rien de chronologique. Ce sont des points de vue psychiques qui peuvent se démêler, se remplacer, se superposer, pour se confondre de nouveau ensuite, ou au contraire se différencier à mesure que la pensée s'explicite, à mesure qu'on perd le sens de l'implexe primitif et qu'on ne retient que des épithètes presque verbales. Celles-ci suscitent alors des représentations et des notions plus claires, foncièrement différentes sans doute, où ne se retrouve plus la gangue, le magma primitifs. Le chaos, c'est alors ou c'est encore entre les choses qui ont forme, entre le ciel et la terre, le lieu des nuées, l'espace d'où tout sort et l'air et même le feu (qui se précise par le brillant, par les astres, par la foudre) : les vents, la foudre, la nuée, les intermondes faisant partie du même complexe.

A notre hypothèse donc, les différents psychismes mythiques sont allés se précisant, s'altérant surtout, car les appréhensions primitives n'étaient plus comprises de même façon, et les mots ne recouvraient plus les mêmes choses, qui furent d'abord tout affectives et réflexes. Mais, ils se rejoignent tous plus ou moins dans un large indifférencié, sinon originaire, du moins antérieur aux précisions, aux altérations successives et incessantes de la légende. Plus exactement peut-être, il y a de grandes familles mythiques d'où sont sortis peu à peu par distinctions successives les différents mythes tant helléniques qu'orientaux. La parenté, en tout cas, dans ce cercle, entre tous les psychismes mythiques est assez plausible.

Il nous paraît donc impossible d'abord par l'érudition, mais impossible aussi par la nature même des choses, d'arriver à retrouver les influences certaines de tel mythe sur tel autre ou sur telle conception qui peu à peu sortirait de tel ou tel mythe.

Les premiers systèmes ioniens s'apparentent aux mythes, à la pensée mythique qui est la matière où ils éclosent, la gangue dont ils se dépouillent. Ils s'en dépouillent pour la première fois dans l'histoire avec netteté, en cette aurore de la pensée grecque, aux premières heures du VI<sup>e</sup> siècle. Ils ne peuvent

néanmoins être ramenés de façon précise à tel ou tel mythe précis de l'Orient, de l'Égypte ou de l'Hellade. Les hypothèses risquent d'être à peu près stériles. Et ce qui expliquera, selon nous, la filiation des pensées ioniennes, ce n'est pas tant les influences successives et distinctes de tel ou tel mythe précis, que la précision continuée d'une pensée mythique, enveloppe commune des mythes de l'époque. Et cette précision apparaît pour la première fois dans l'histoire avec cette netteté, prémice de notre philosophie et de notre science, avec les Thalès, les Anaximandre et leurs successeurs.

Là encore la rupture n'est ni soudaine ni brutale. Le mythe hellénique l'a préparée depuis plusieurs siècles, depuis le IX<sup>e</sup> siècle au moins, à travers Homère, Hésiode et les poètes des deux siècles postérieurs, dont il nous reste malheureusement si peu. Le rationnel que nous voyons déjà à l'œuvre, dans les débuts de la mathématique, de la science, en Égypte et en Orient, s'est manifestement exercé sur la pensée mystique de l'Hellade. Il y a eu départ, si lent et si confus encore qu'il ait été, il y a eu départ progressif entre ce qui peut se clarifier, se logifier, se « rationaliser » dans le mythe, et ce qui est absurde et répugne à une pensée qui se cherche.

Ce balbutiement rationnel du mythe se manifeste surtout et d'abord dans les choses de l'ordre moral, social et politique. Les idées de loi juridique, de justice, de contrat, de mérite, et de sagesse, aussi, les relations d'ordre social, de mesure, d'évaluation morale, un sens commun moral déjà plein de finesse, voilà ce qui apparaît et se précise depuis Homère jusqu'aux gnomiques du VI<sup>e</sup> siècle. Cette pensée est aidée par une conscience pessimiste, déjà très claire, très positive, des injustices de la fatalité et du caractère douloureux, misérable, de la vie. D'autant plus que ne s'éveillent pas encore de larges espoirs vers de justes compensations, ni, sauf quelques rares et vagues allusions toujours isolées et momentanées, le sentiment d'un au-delà — trop lointain sans doute pour retenir une attention papillotante. C'est dans les mystères que cette conception se forme et s'enrichit, et surtout aux siècles suivants : dans les mystères, qui recueillent des mythes les éléments les moins aptes à se formuler de façon raisonnablement cohérente.

Aussi les cosmogonies qui, d'une façon pâle et décolorée, s'ajouteront aux riches spéculations eschatologiques et religieuses des mystères du VI<sup>e</sup> et du V<sup>e</sup> siècle, mais qui ont dû s'épanouir plus vivantes au VIII<sup>e</sup> et au VII<sup>e</sup> où alors elles apportaient les



premières satisfactions explicatives, indiquent-elles, par cela même les prodromes de la rationalisation physique (1).

Les métamorphoses dont elles sont pleines préudent incontestablement aux transformations causales ; elles sont le plus souvent personnelles, « animistes », pourrait-on dire (à ce stade de civilisation, le mot n'a plus rien d'anachronique). Mais elles s'allient presque toujours à une transmutation des choses. Elles sont l'expression psychique (ni image, ni concept, ni sentiment, réflexe affectif pur mais participant des uns et des autres), des relations de changement, des passages d'une forme à une autre, de ce « devenir » qui jouera un si grand rôle dans la science et la philosophie grecques. Elles ordonnent, selon les convenances de la mentalité d'alors, selon sa compréhension, les changements et le cours de cet univers mental. Leur animisme même déteindra dans les premières physiques hylozoïstes.

C'est alors que paraît déjà, pour interpréter et lier le changement, cette idée qui revient sans cesse dans les sciences de la matière, l'idée de retour éternel, qui ne fait qu'un avec l'impossibilité de la création *ex nihilo*, et de l'anéantissement *in nihilum*.

Cette idée n'est pas plus spécifiquement grecque que celle des métamorphoses et des transmutations. Mais elle s'épure et se classe singulièrement dans les siècles de la civilisation hellénique qui précèdent le miracle grec. Elles forment le passage lent et continu au miracle lui-même.

La raison en serait-elle, comme le pense M. Rivaud, que l'imagination grecque est surtout visuelle et remarquablement visuelle ? Nous avons insisté sur le caractère visuel de la perception, de l'appréhension de l'externe dans l'espèce humaine. Aussi croirions-nous plus volontiers qu'il n'y a là qu'une précision évolutive d'un caractère éminent de l'espèce, et dont les formes d'art, et les éléments de technique, de science et de pensée qui nous sont venues d'ailleurs, témoignent manifestement. Il est certain toutefois que la visualité hellénique l'emportera en perfection esthétique, et en précision d'images et de concepts, sur tout ce qui nous vient d'ailleurs.

Des peuples de marins, des insulaires ou presque des insulaires, comme les habitants de la mer Egée et des côtes Ioniennes, doivent nécessairement développer leur imagination visuelle.

(1) La chronologie des mystères est absolument suspecte, du reste il y a eu sans doute continuité d'élaboration et de création : les dates extrêmes de l'érudition vont du VIII<sup>e</sup> au III<sup>e</sup> siècle.

Leurs rêves, au cours des navigations constantes, inclinent à se préciser en imaginations spéculatives et celles-ci en images nettes. Si l'on ajoute que les mêmes conditions géographiques leur ont assuré plus d'indépendance et de liberté, plus d'autonomie, tant pour les groupes restreints en lesquels ils se partagent, que pour les individus eux-mêmes, et plus d'individualité, en face des conglomerats qui s'achèvent par les lourds esclavages des grands Empires continentaux, nous comprenons comment les cosmogonies mythiques s'affinent peu à peu et s'épurent en spéculations individuelles plus proches des cosmologies physiques. Les liens obscurs de la participation primitive, des métamorphoses mythiques, se transmutent peu à peu en ordre de filiation, en ordres de succession, de plus en plus logiques, c'est-à-dire de plus en plus distincts et cohérents. L'expérience, l'observation que développent aussi ces conditions d'existence physique, économique, morale et politique, ensument par degrés ce terrain fertile. Bien plus que par le caractère presque laïque, disons séculier, des prêtres, dans les petits Etats grecs, caractère qui n'est vraisemblablement qu'un effet des mêmes causes, ces causes rendent plus historique la naissance de la science — à notre sens du mot — et de cette civilisation intellectuelle qui plus que la matérielle et la sociale est le signe du miracle grec.

Dans les récits grecs de la cosmogonie, l'histoire, l'ordre des changements compose une ascension vers la clarté, une dialectique de la lumière. Les formes sortent de la nuit chaotique. D'abord monstrueuses puis, à mesure, plus équilibrées, plus logiques (1). Si ce n'est pas seulement chez les Grecs que nous rencontrons cette aspiration, — nous croyons qu'elle est à peu près universelle — c'est chez eux qu'elle prend le plus nettement conscience d'elle-même. Elle devient l'atmosphère de leur pensée comme elle est celle de leur pays. Et cela se relie au reste.

Le milieu hellénique, dans les siècles antérieurs au VI<sup>e</sup>, semble bien avoir préparé l'apparition des premiers physiciens, les physiologues de l'Ecole Ionienne. Elle finit par substituer aux « implexes mythiques » absurdes ou monstrueux des images, des formes plus précises et plus distinctes, aux contours mieux déterminés, à l'enchaînement plus sensé et déjà raisonnable. Elle est la fin de l'ascension des mythes vers la clarté.

(A suivre.)

(1) Cf. RIVAUD, *id.*, n° 40.

# Les débuts de la Science hellénique

par M. Abel REY,  
Professeur à la Sorbonne.

## III

### L'Ecole Ionienne.

La grande œuvre de la science grecque sera la géométrie (y compris l'arithmétique théorique) avec l'application magistrale qui en fut faite à l'astronomie. Mais ce n'est ni sa première œuvre, ni peut-être, quoiqu'on en pense communément, son œuvre la plus originale : celle qui donne sa signification à tout le reste : il n'est pas invraisemblable que la géométrie elle-même n'en ait été que la particularisation et la promotion, de beaucoup il est vrai, la plus poussée et la plus parfaite.

C'est à la fin du VII<sup>e</sup> siècle ou au début du VI<sup>e</sup>, l'école des physiciens d'Ionie qui ouvre l'ère de la science grecque, et du miracle grec, — avec la physique, autrement dit la science de la nature : y compris l'espace, les relations de distance, et les figures des corps, qui furent toujours étroitement reliés à la physique ; y compris aussi, à l'autre bout, les corps vivants et la matière médicale qui ne s'en séparèrent jamais.

Qu'implique au point de vue de la pensée scientifique la physique ionienne ? la naissance, même d'une façon pleinement consciente de la pensée scientifique, telle qu'elle s'est perpétuée jusqu'à nous.

Nous sommes restés en face, jusqu'ici, d'une arithmétique et d'un système métrique qui, chez les Egyptiens, sont bien devenus, au 2<sup>e</sup> millénaire, d'une positivité sûrement pratique, et qui, partout ailleurs, accentuent ce caractère pratique et technique aux dépens des souvenirs magiques ou mythiques. Mais pour tout le reste : astronomie, physique, cosmologie, médecine (à l'exception du papyrus Smith), nous ne sortons pour ainsi dire pas du domaine du mythe et de la magie.

Avec Thalès, même si, comme il est probable, le souvenir du mythe hante encore la physique ionienne (on ne détruit que ce qu'on remplace ; l'innovation est toujours reliée à la tradition), nous sommes résolument, consciemment, en dehors du mythe.

C'est une théorie individuelle qui est attribuée à Thalès, et ses disciples en présenteront immédiatement d'autres. Elle se propose donc à l'acceptation. Elle s'offre donc à la critique, même de ceux qui d'abord l'acceptent, puisque Anaximandre est formellement présenté comme le disciple et l'héritier de Thalès, dans toute la doxographie.

De plus, aucun vestige de personnalisation ou de pouvoir magique, de *mana*, ne subsiste dans la source des choses. Ce n'est plus ni Ogénos, ni Okeanos, qui crée ce monde. Aucun des mythes où interviennent la pluie, le fleuve ou la mer, n'en explique la généalogie ou l'origine. Il sort de l'eau ou de l'humide. Et quelle que soit l'interprétation que nous devons donner à ce principe, quels que soient les souvenirs mythiques qui aient inspiré consciemment ou inconsciemment la pensée de Thalès, celle-ci s'en est débarrassée complètement. Il n'y a pas une hésitation, sur ce point, dans toute la documentation — très pauvre — qui se rapporte au Sage de Milet. Avec lui, nous sommes en présence d'une chose dont sortent toutes les autres. La réponse de Thalès à la question qu'il se pose est, malgré toutes les différences, du même ordre que celle du chimiste moderne qui à la question : d'où vient l'eau, répond : de la combinaison de l'oxygène et de l'hydrogène. Elle est objective.

Le regard s'est tourné nettement vers ce qui est indépendant de nous, car on a conclu de façon définitive qu'il y a des choses et un ordre de choses qui sont indépendantes de nous : c'est l'univers, extérieur à nous, et dans lequel nous sommes. La question pourra être désormais de nous replacer dans l'univers ; et on y arrivera très vite, mais non plus, consciemment du moins, et pendant toute la civilisation gréco-latine, de réhumaniser l'Univers, et de l'interpréter en fonction directe de notre propre nature, de nos propres forces, — ou de forces calquées sur les nôtres.

Ce disant, nous n'ignorons pas qu'une des trois propositions qui nous sont rapportées sur la physique de Thalès, c'est que « tout est plein de dieux ». Pas davantage quoique, avec beaucoup de réserves, comme nous essaierons de le montrer, que le principe des physiciens de l'Ecole d'Ionie est hylozoïste. Mais cela, à notre sens, appuierait plutôt notre interprétation. Une distinction, si vague et si confuse qu'elle soit, commence entre ce qui donne la force, ce qui anime, et ce qui est mu, ou animé. Et si l'aimant appelle dans l'esprit de Thalès, si près encore des mythes et de la magie, quelque chose de divin et (pour un peu nous dirions : donc d'anthropomorphique), c'est qu'il

s'achemine déjà d'une manière latente vers un objet purement mobile, doué de mouvement, et qui, au contraire de nous, n'a pas de mouvement de lui-même.

Tout est plein de dieux, mais tout n'est pas dieu, et ceux-ci se distinguent de ce en quoi ils sont, de ce qu'ils animent en nous faisant entrevoir moteurs et mobiles. Hylozoïsme, si hylozoïsme il y a, ce n'est pas anthropomorphisme. Nous y verrions plutôt le premier pas sur la voie qui nous éloignera petit à petit de l'anthropomorphisme.

« Tout est plein de dieux » ne nous paraît pas d'ailleurs panthéiste ou hylozoïste. C'est sans doute un souvenir des théogonies antérieures du stade Hésiodique où la nature n'était en somme qu'une théogonie et n'était expliquée que par là. Les dieux d'Hésiode ne sont pas seulement à l'image des hommes ; ils sont en même temps et plus encore pour certains, à l'image des choses de la nature (1) : Ouranos, Gaïa, Chronos, Ether, Helios, Selene, Potamoi. La spéculation de Thalès est un pas de plus, sinon le premier, vers le concept d'objet et de matière, *lato sensu*, avec lequel la science sera désormais étroitement apparentée, jusque dans le domaine de l'esprit : une spéculation qui essaie de prendre conscience des choses, telles qu'elles sont en elles-mêmes indépendamment de nous, hors de nous.

Et enfin en face des collèges de prêtres, de mages ou de sorciers, en face des sociétés d'initiés, de toutes les traditions qui se transmettent, sans variations voulues ou sensibles, commencent à se constituer des écoles, une école, l'école de Milet, où le maître développe des conceptions individuelles et compte pour les faire accepter sur l'esprit de libre examen de ses auditeurs, de ses disciples où les disciples toujours critiquent, modifient, promeuvent la parole du maître. Ce n'est pas seulement d'une école à l'autre que s'exercera la critique dans les oppositions d'école qui vont se multiplier aux <sup>vi</sup><sup>e</sup> et <sup>v</sup><sup>e</sup> siècles ; mais encore dans chaque école, tout en conservant l'esprit on pourrait presque déjà dire les principes et la méthode des maîtres, il y aura addition, développement, correction, même dans la plus scolastique de toutes : le Pythagorisme. Les Sept Sages de la Grèce marquent le commencement d'une tradition nouvelle : la tradition même de l'individualisation de la recherche et du savoir. Et aussi, comme Pascal, magnifiquement, l'exprimera après Descartes, la tradition d'une œuvre qui s'accroît et s'affine

[1] Cf. Rivaud, *id.*, n° 8.

de parti pris, à chaque génération, la tradition d'une tradition qui sans cesse veut se dépasser, et y parvient.

.\*

C'est pourquoi l'école de Milet a une importance considérable dans l'histoire de la pensée scientifique. Voici son grand tournant vraiment, après les premiers balbutiements, les longues hésitations, les succès effectifs, mais partiels, des techniques encore concrètes, malgré leur empreinte rationnelle déjà nette. Voici l'entrée en scène de la science, conçue, dans son universalité, sous son aspect logique et rationnel. Ce qu'a laissé l'école, en résultats positifs : peu de choses ; on pourrait presque dire, en se rappelant l'acquis antérieur : rien. Ce qu'elle a ébauché et légué comme esprit, méthode, pensée : tout : la prétention de l'esprit à l'explication totale (qui se corrigera de nos jours, et de nos jours seulement, en explication indéfinie) et l'union de l'explication au rationnel. Tandis que l'Orient a fondé une science dont l'esprit *pourra* devenir celui de notre science, l'Ionie a fondé la science, *notre* science occidentale, notre civilisation intellectuelle. Elle est la première réalisation du miracle grec et elle en est la clé. Bien entendu, première réalisation, premier pas, ébauche. Mais comme la monade leibnizienne, à y bien regarder, elle contient virtuellement les clivages des cristallisations ultérieures, et c'est la première fois que ces virtualités toutes ensemble, et comme un tout bien lié, apparaissent dans l'histoire de la pensée. Anaximandre est déjà un savant, au sens moderne du mot.

Nous devons regretter d'autant plus de savoir si peu sur cette école. Nos premiers et presque nos seuls renseignements sur elle datent d'Aristote ; les commentateurs de celui-ci n'ont pas ajouté grand chose de certain au maître — sauf ce que Geminus et Proclus rapportent au point de vue géométrique. Essayons de grouper et, dans la mesure possible, de synthétiser ces pauvres indications.

Thalès est né dans la seconde moitié du <sup>vii</sup><sup>e</sup> siècle (1). Milésien, il connaissait vraisemblablement, sinon nécessairement, la science assyro-chaldéenne. Son séjour en Egypte (?) l'avait, d'après toute la tradition antique, mis à même de connaître

(1) La date attribuée à l'éclipse de soleil qu'il a annoncée peut être 610, 557 ou 585, bien que la date acceptée communément soit 585. Probablement 610 (P. Tannery). Les chronologies d'Apollodore et de Sosicrate lui donnent 40 ans en 597.



la science égyptienne. De ces deux civilisations, il a pu hériter, à notre connaissance actuelle, d'une arithmétique et d'un système métrique positifs, avec des méthodes empiriques, et concrètes, mais exactes et qui manifestent déjà, dans les documents chaldéens et égyptiens, un effort probatif et une certaine logique.

En physique, il ne put guère — toujours avec notre pauvre documentation, — leur emprunter que des mythes. Et le principe qu'il invoque est très voisin de mythes babyloniens et sémitiques, du mythe égyptien, de mythes égéens et hellènes dont nous retrouvons la trace dans Homère. L'Océan qui pour tout se trouve dans l'origine : « L'Océan et Téthys, père et mère des dieux. » Mais le mythe complètement laïcisé, si l'on peut dire, est un principe physique, et un principe de physique si loin qu'il soit des nôtres. Sans prendre au pied de la lettre les justifications empiriques qu'en donnent la doxographie et Aristote, leur concordance à l'interpréter comme un résultat de l'observation, comme une induction, ne nous permet guère de croire qu'il n'ait pas eu quelque chose de cela : souvenir mythique soit, mais confronté avec des remarques sur les choses : l'humidité de la semence, l'humidité nécessaire à la germination — dans des pays souvent menacés de sécheresse —, les alluvions à l'embouchure des fleuves, le limon déposé par le Nil, etc. N'oublions pas tout de même que des esprits critiques qui vivaient trois cents ans après Thalès dans la même tradition, méritent pour l'interprétation de ce qu'il a voulu dire, une certaine créance. C'est un principe de la critique en matière d'histoire des sciences que ceux qui sont voisins dans le temps et l'espace, le sont aussi par l'esprit général, et que leur interprétation doit avoir quelque valeur. Nous aurons à l'appliquer plus d'une fois, avec les très grandes réserves nécessaires, cela va sans dire.

De cette interprétation antique, nous pouvons conclure encore que l'eau et l'humide, c'est-à-dire les exhalaisons de l'eau forment une seule et même représentation, que non seulement la mer, avec toutes les îles qui, dans la mer Egée, émergent, à chaque pas, de la mer, non seulement le ciel, l'Océan supérieur, mais encore l'espace entre le ciel et la terre, où se forment l'humidité, la nuée, et la pluie, et les vents, donc l'air, ne sont pas encore nettement dissociés, du moins dans le principe explicatif auquel tente de s'élever le Milésien. Ils sont, au pis aller, les premiers intermédiaires, les premières formes ou images de passage, entre la source primitive et le reste du réel qui en découle.

De cela nous avons presque une confirmation dans la doxographie. Probus (sur Virgile, p. 21) ne croit-il pas que cette « opinion de Thalès provient d'Hésiode, qui dit : Le Chaos fut avant toutes choses ; ensuite... Car Zénon de Citition dérive chaos de χεῶμαι (couler) et l'interprète dans le sens d'eau (1). » Et cela n'est pas sans importance pour comprendre la filiation des théories de l'école, avec Anaximandre et Anaximène.

En quoi consistait au juste la valeur scientifique de ce principe ?

D'abord à expliquer, à comprendre les météores. M. Burnet, M. Bréhier ont eu raison d'insister sur ce fait que l'école Milésienne eut ce but, s'ils ont peut-être exagéré en excluant à peu près les autres. Nous ferons même remarquer que c'est par là surtout que l'école de Milet a créé la forme, le cadre où se mouvra la physique scientifique, prélude des recherches concrètes qui ont constitué la nôtre, par opposition à la physique métaphysique des grandes théories abstraites et *a priori*, aristotélicienne, atomistique ou corpusculaire. Jusqu'à Descartes inclusivement : (l'application physique de la méthode, ce sont « les Météores » et avec la cosmologie, ils forment le contenu des « Principes »); jusqu'à ce qu'elle se centre sur la mécanique des solides et des fluides, toute physique est couronnée d'une explication des météores. C'est par là (explication de l'arc-en-ciel et de la foudre) qu'on atteint peu à peu l'optique et la science de l'électricité.

Les météores sont du reste ce qui surprend, ce qui frappe l'imagination des hommes. Si l'étonnement est le commencement de la science, l'étonnement apparenté à la crainte, on conçoit que la réflexion se soit d'abord exercée sur les météores.

Chez les Milésiens, les astres eux-mêmes sont des météores comme l'éclair et le tonnerre, l'arc-en-ciel ou l'orage : les jeux du feu et de la lumière, les jeux aussi des grandes forces de la nature. Leur météorologie, c'est donc leur physique. Et la physique restera en gros jusqu'à Galilée, une astronomie cosmologique d'une part, une science des météores d'autre part, à mesure que les astres se distingueront des météores : ce qui ne tardera pas.

La hardiesse ici est merveilleuse. Le miracle ionien est, d'une certaine manière, en avance sur ce que sera ensuite le

(1) Paul Tannery. *Pour servir à l'histoire de la science hellène*, 1<sup>re</sup> éd., p. 78. N. la genèse dans la Bible, et le mythe du Nou dans la cosmologie religieuse des Egyptiens. (Maspero.)

miracle grec. Il a pris les astres pour des choses physiques, des objets naturels. Du rang des dieux où jusqu'ici ils n'ont jamais cessé d'être et où ils continueront à être placés avec Platon. Aristote et les Stoïciens, ils descendent au niveau des natures terreuses, ou des vapeurs enflammées par des causes naturelles.

On a cette fois, et définitivement, la « nature », la φύσις qui jouera un si grand rôle dans la physique grecque, dans la physique arabe et médiévale et, par leur intermédiaire, dans toute notre science, la nature par opposition au surnaturel quel qu'il soit. Les noms de physiologues ou de physiciens par lesquels on les désigne sont bien mérités. Les περὶ φύσεως, les « de natura rerum » seront désormais de style, et ils contiendront d'abord à peu près toute la philosophie. Seulement, par le fait même que les astres sont conçus comme des météores, la météorologie va se doubler d'une astronomie, d'une astrologie comme disaient les Grecs en attachant à ce mot l'idée d'une recherche, sur la structure de l'univers céleste, plus précisément une cosmographie au sens scientifique du mot. Nos physiciens seront tous en même temps des auteurs de « systèmes du monde ». Le seul ouvrage que l'antiquité attribue à Thalès est une « astrologie nautique » (Théophraste fr. 1. Simplicius, in *Physica*, 6 ο) — sans doute sur les moyens de se diriger sur mer d'après l'aspect du ciel. Si donc Thalès envisage les astres comme des météores, il leur donne quand même, pour des raisons pratiques et spéculatives à la fois, une place privilégiée. Sa météorologie tend vers une cosmologie et une philosophie de la nature.

Qu'il soit encore imprégné de la cosmogonie traditionnelle, cela pourrait difficilement faire de doute. Mais il en a changé complètement l'esprit. La cosmogonie était avec Hésiode et les poètes qui ont repris ses thèmes, mais sont plutôt postérieurs à Thalès (Phérécyde, les orphiques), une théogonie. Le cadre explicatif, dérivé de la famille et de la société, — et avec des réminiscences de la famille archaïque —, était de rendre compte des choses divinisées, par la génération successive des divinités elles-mêmes. Il en est de même dans les mythes des sociétés religieuses contemporaines de Thalès ou du siècle suivant. Thalès garde de la théogonie primitive l'idée de filiation, de succession. Mais il en fait une succession chronologique et naturelle s'il continue peut-être toujours à la doubler d'une suite divine (tout est plein de dieux). A partir de l'eau primordiale et primitive, s'engendrent par un processus physique et non plus mythique ou animiste, la terre, l'air, le feu, ces deux derniers n'étant que des exhalaisons de l'eau dont la terre est de son côté comme le dépôt résiduel.

Nous avons ainsi une suite de représentations, d'images, bien analysées par M. Rivaud (1), qui se conditionnent l'une l'autre dans une succession d'événements naturels.

Faut-il aller plus loin encore et donner à Thalès un plus haut mérite, si l'on suit ce que nous en dit Aristote. Il aurait posé le problème même de la matière, de la substance, en se demandant : de quoi les choses sont faites ? et l'aurait résolu par son principe primordial de l'humide. En faisant des Ioniens de purs météorologistes, on a — en particulier M. Bréhier (2) — imputé à Aristote le tort d'avoir interprété leurs théories à travers ses propres préoccupations. Il nous semble difficile pourtant de refuser à Anaximandre et surtout comme nous le verrons à Anaximène la position du problème de la matière primordiale. Et déjà Thalès est sorti au moins implicitement du pur problème météorologique, par son astronomie. — Seulement peut-être n'a-t-il pas posé le problème de la substance d'une façon explicite. Ce qui le préoccupe, c'est manifestement moins de quoi les choses sont faites que d'où elles viennent. Moins le problème de l'être que celui du devenir. Il cherche des origines à la manière de la théogonie antique et il trace plutôt la succession des images et comme la généalogie des choses qu'il ne spéculer sur leur nature. Mais le témoignage d'Aristote qui vit à moins de trois siècles de là et de deux siècles des derniers disciples de l'école ne nous incite-t-il point à penser que les deux problèmes se dissocient mal dans la pensée encore confuse du précurseur. Il est bien difficile de dire que toutes les choses viennent de l'eau, sans croire implicitement qu'elles en dérivent aussi bien substantiellement que chronologiquement, qu'elles sont de l'eau, car non seulement « tout en provient », mais encore « tout y retourne ». (Plutarque, *Stomala*, I). En tout cas, à deux générations de là, Anaximène, dans l'école, posera indubitablement le problème de la substance matérielle, en déterminant le processus par lequel elle crée la diversité des choses.

N'oublions pas que déjà, à propos de Thalès, nous lisons dans les *Philosophumena* (I, 1) : « 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 (3). » Ne retenons toutefois le texte que pour ce que vaut la doxographie sur Thalès.

(1) *Le problème de la matière et du devenir dans l'antiquité grecque jusqu'à Théophraste* (Paris, Alcan, 1906).

(2) *Histoire de la philosophie* (Paris, Alcan, 1926), 1<sup>er</sup> fasc.

(3) Trad. Paul Tannery, *loc. cit.*, 76.

Aussi, et sans vouloir accepter sur parole toute cette doxographie qui, ici, est plus que nous-mêmes avec nous, et qui l'est vraisemblablement trop, pensons-nous, à cause de sa troublante concordance, que Thalès a vu dans l'eau non seulement une origine, mais encore un principe d'explication, une nature des choses, la φύσις elle-même. C'est certain pour les météores qui sont vraiment expliqués par l'eau et ses exhalaisons. Mais ce ne le semble pas moins pour le monde.

« L'Univers est supporté par l'eau ; d'où les tremblements de terre, les tourbillons des vents et les mouvements des astres. Toutes les choses sont comme emportées et en écoulement, conformément à la nature du premier principe de leur génération (1). » « Le feu même du soleil et des astres, enfin le monde entier est entretenu par les exhalaisons des eaux (2). » « La terre est portée sur l'eau (3) ».

P. Tannery arrive à décrire, comme ayant flotté devant les yeux de Thalès, la représentation du monde que voici, commune d'ailleurs avec celle des Egyptiens (4).

« 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, notre terre (un cylindre plat, comme celui qui est découpé par l'horizon) flotte comme un bouchon de liège ». Le principe, dit-il encore et, à notre sens, très justement, « n'est pas seulement l'élément primordial, mais celui qui remplit l'espace par de là les bornes de notre monde, engendré dans son sein (5) ». C'est en effet un schème que nous retrouverons jusqu'à la fin du <sup>vi</sup>e siècle, et notamment chez les Pythagoriciens, que le monde se fait aux dépens de ce qui l'entoure — ce qui tend à confirmer notre interprétation à demi substantielle du principe de Thalès. Le monde des choses est donc au milieu de l'eau et s'en nourrit.

Les astres flottent sur les eaux d'en haut. Sur leur marche, sur leur classification, il ne semble pas que la science de Thalès ait dépassé ce qu'il a pu connaître de l'astronomie babylonienne ou égyptienne. La fameuse prédiction de l'éclipse totale de soleil de 610, 595 ou 587 est du même genre que les prédictions dont nous avons parlé à propos des Assyro-Chaldéens. La cause exacte des éclipses ne sera entrevue qu'un siècle plus tard. Ce

(1) *Philosophumena*, 7, 1, trad. Paul Tannery (*loc. cit.*, p. 77).

(2) *Aëtius*, I, 3. (*Id.*)

(3) *Hermias*, *Ins. gentil. philos.*, 10. (*Id.*)

(4) *Loc. cit.*, p. 71.

(5) *Id.*, p. 70.

que la doxographie nous en rapporte est certainement faux. Que Thalès ait connu au contraire la non-uniformité de la circulation annuelle du soleil, par suite de l'inégalité des quatre saisons, qu'il ait prédit, comme le dit Eudème, les solstices — et les équinoxes —, qu'il ait eu notion de certains cercles astronomiques : le méridien, l'horizon, le zodiaque, l'équateur, les tropiques, le cercle des étoiles toujours visibles, tout cela est fort probable : c'étaient connaissances déjà acquises depuis longtemps par les Egyptiens et les Assyro-Chaldéens. De même l'usage de la clepsydre et du gnomon malgré la doxographie qui rapporte l'invention du dernier à Anaximandre. Bien que Eudème attribue à Oenopide, postérieur d'un siècle, la description précise du zodiaque, bien que les cercles n'aient pas été vulgarisés avant les Pythagoriciens et Parménide, il n'y a aucune raison pour que Thalès n'ait pas connu et enseigné le savoir des astronomes babyloniens et égyptiens. Nous en dirions autant des planètes, sans peut-être qu'il ait encore identifié l'étoile du soir ou l'étoile du matin, déjà réduite à une seule pourtant en Assyro-Chaldée.

Que ce soit Thalès, ou que ce soit son école ou les autres écoles du <sup>vi</sup>e siècle qui aient enseigné en Grèce l'astronomie connue des Babyloniens et des Egyptiens, il n'importe, puisque ces écoles n'eurent à jouer ici que le rôle d'informateurs (1). Ce qui importe c'est que, pour le moment, rien encore n'ait été ajouté à cette astronomie. Il est même probable que les Grecs mettront au moins un siècle pour manier familièrement toutes les connaissances auxquelles étaient parvenus les Chaldéens.

\* \*

En doit-on dire autant pour l'arithmétique et la géométrie ?

Au point de vue des résultats, c'est à peu près certain. Mais du point de vue de la méthode de l'esprit, nous discuterions volontiers. Malheureusement la documentation, presque inexistante, est, au surplus, tout à fait sujette à caution. On rapporte unanimement à Thalès un procédé pour mesurer la distance d'un bateau au rivage, et un procédé pour mesurer la hauteur des pyramides. Et Proclus lui attribue par suite le théorème sur l'égalité de deux triangles qui ont un côté égal compris entre

(1) Une preuve : Plin nous dit que Thalès aurait fixé le lever des Pléiades 25 jours après l'équinoxe du printemps. Or cette indication n'est vraie que d'une latitude beaucoup plus méridionale, donc égyptienne (45 jours pour Milet).



deux angles égaux chacun à chacun, proposition nécessaire à la première mesure, telle que la tradition l'aurait rapportée. — On lui attribue encore, sans la démonstration qui en serait due à Euclide, l'affirmation inductive de l'égalité des angles opposés par le sommet, enfin, l'égalité, qu'il appelait d'une façon plus vague la similitude des angles à la base du triangle isocèle. Il est fort possible que Proclus, qui ne fait que répéter Eudème, attribue arbitrairement à Thalès les « principes de ses conséquences » et la « théorie » de ses recettes toutes pratiques. Mais cependant, le passage débute par ces mots au moins curieux : « Thalès, le premier, ayant été en Egypte en rapporta cette science (la géométrie) en Grèce. Lui-même fit plusieurs découvertes et mit ses successeurs sur la voie de plusieurs autres, par des tentatives d'un caractère tantôt plus universel, tantôt plus concret (*αἰσθητικώτερον*). » Il paraît difficile de ne pas voir ici une tradition (Eudème ne vivait que trois siècles après Thalès), laquelle ferait remonter à Thalès certains efforts logiques dans ses travaux géométriques, efforts qui iraient de pair avec ceux qu'il fit en physique. Ils étaient peut-être aussi rudimentaires. Mais ils n'en conféreraient pas moins à leur auteur le mérite d'initiateur. Pamphila (compilatrice de la fin du 1<sup>er</sup> siècle après J.-C.) rapporte encore que « le premier il inscrivit le triangle rectangle dans le demi-cercle » (1) ; et Proclus, d'après Geminus cette fois, « que la division en deux parties égales du cercle par le diamètre a été démontrée (ce mot est inexact, car même chez Euclide il s'agit là d'une définition), dit-on, en premier lieu par Thalès » (2). Ces propositions, si elles peuvent être attribuées à Thalès (et pourquoi pas ?) sont fort éloignées d'avoir un caractère purement pratique. Elles rentrent évidemment dans celles qui ont paru à Eudème avoir un caractère universel, c'est-à-dire abstrait et logique, car il est bien difficile de donner un autre sens à ce mot, écrit comme l'antithèse d'une expression qui signifie sensible et concret. Ainsi que le fait remarquer Paul Tannery, on peut inscrire le triangle rectangle sans connaître la somme de ses angles intérieurs — dont la tradition est absolument unanime à rapporter la découverte à Pythagore. Il suffit de connaître l'égalité des angles à la base d'un triangle isocèle, et l'égalité des portions du cercle déterminées par le diamètre : deux propositions qui justement sont attribuées à Tha-

(1) Diogène Laërce, I, 24. Trad. Paul Tannery, *La géométrie grecque*, 1<sup>re</sup> éd., p. 93.

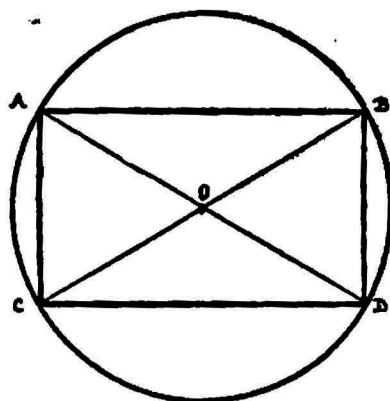
(2) Proclus, p. 157. Trad. P. Tannery, *Id.*, p. 90.

lès. Ce genre de démonstration qui revient à démontrer que le quadrilatère formé par les extrémités de deux diamètres est un rectangle est même plus intuitive, plus immédiatement visuelle, surtout si le rectangle est un carré, ce qui la rapproche des essais orientaux antérieurs ; ce qui la rapproche encore de figures ornementales et de carrelages qu'on retrouve en Egypte dès le temps de Ramsès II, et surtout du carrelage par triangles rectangles isocèles, qui est déjà une « monstration » intuitive d'un cas particulier du théorème de Pythagore, sur la somme des trois angles d'un triangle, et du plus fameux théorème de Pythagore sur le carré de l'hypothénuse.

Il s'agit en somme de voir qu'un carré ou un rectangle sont toujours inscriptibles dans une circonférence. Car, remarquons-le, le texte de Pamphila ne parle pas de démonstration. Il rapporte simplement que Thalès inscrivit le triangle rectangle dans la circonférence. Or du fait qu'un rectangle est inscriptible dans la circonférence, la moitié du rectangle, coupé par sa diagonale et qui constitue un triangle rectangle, est inscriptible dans la demi-circonférence, puisque cette diagonale est un diamètre et que le diamètre coupe la circonférence en deux moitiés. Il n'y a pas là démonstration ; il y a là construction pratique intuitive, car la démonstration exigerait d'abord qu'on démontrât que tout rectangle est inscriptible. Mais si nous attribuons à Thalès déjà une certaine exigence logique, et nous reviendrons encore sur la difficulté de ne le point faire, quand nous essaierons de considérer d'ensemble, son œuvre, si fragmentaire, si mutilée, si pauvre qu'elle nous soit parvenue, la démonstration peut se reconstituer sur le type suivant.

Soit un cercle et deux diamètres AB, CD. Joignons leurs extrémités deux à deux. Nous formons un quadrilatère ABCD divisé en quatre triangles opposés deux à deux par les sommets au centre du cercle. Démontrons que chacun de ces triangles est égal à celui qui lui est opposé. En effet, leurs angles au centre en O, sont tous égaux, puisqu'opposés par le sommet. Et leurs autres angles sont dans chacun d'eux égaux puisque ces triangles sont isocèles (leurs côtés adjacents à l'angle du sommet étant des rayons du cercle). — Or étant égaux dans chaque triangle respectivement, on peut voir intuitivement qu'ils le sont aussi d'un triangle à l'autre, puisque les 3<sup>es</sup> angles sont eux-mêmes égaux. Nous avons donc des triangles égaux 2 à 2 comme ayant un côté égal (rayon du cercle) compris entre deux angles égaux chacun à chacun (cas d'égalité de Thalès). Il en résulte que les côtés opposés de notre quadrilatère sont égaux. Mais d'autre part

les quatre angles du quadrilatère sont égaux aussi, puisqu'ils sont chacun la somme de deux angles égaux. Alors le quadrilatère est un rectangle. Donc les angles A, B, C, D sont droits. Et chacun d'eux est le sommet d'un triangle rectangle inscrit dans une demi-circonférence, puisque les diagonales qui forment leurs hypothénuses sont des diamètres et que Thalès a établi que les diamètres coupent la circonférence en 2 parties égales (1).



A l'époque de Thalès on savait d'ailleurs de façon empirique, ou constructivement, que les carrés étaient des figures à côtés égaux et à angles droits, les rectangles des figures à côtés opposés égaux et à angles droits. On le savait pour toutes les mesures de superficie depuis au moins 2.500 ans en Chaldée, et sans doute en Egypte, en tout cas bien avant le papyrus de Rhind qui nous présente un système de mesures de surface traditionnellement établi. On le savait aussi par la construction architecturale.

(A suivre).

(1) Heath imagine une autre construction plus compliquée et assez embarrassée. Elle a le tort de faire état de la proposition relative à l'égalité de deux triangles ayant un angle égal compris entre côtés égaux chacun à chacun et qui n'a jamais été attribuée à Thalès. Etant donné un rectangle et ses diagonales on démontre à l'aide de la proposition précitée que chaque partie des diagonales de part et d'autre de leur point d'intersection sont égales. Ce sont donc les rayons d'un cercle. Les moitiés du rectangle partagé par une diagonale, c'est-à-dire les triangles rectangles sont toujours inscriptibles (Greek Mathematics, vol. I, p. 137).

---

Le Gérant : JEAN MARNAIS.

A 227 (17)

# Les débuts de la Science hellénique

par M. Abel REY,  
Professeur à la Sorbonne.

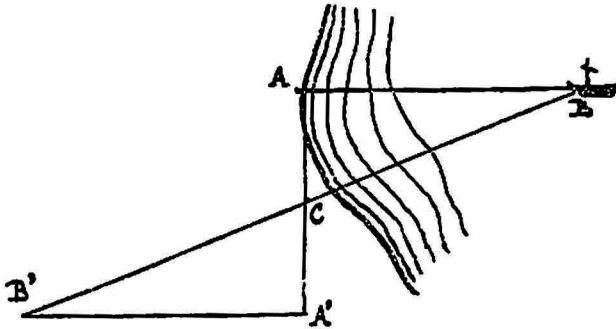
---

## IV

### L'École Ionnienne (suite).

Quoi qu'il en soit, toute la tradition relative à Thalès se trouve bien groupée autour de deux propositions : l'une concrète, pratique, sensible, la mesure de la distance d'un bateau en mer, l'autre abstraite, purement logique ou universelle : la propriété rectangle de tout triangle inscrit dans le demi cercle.

Maintenant en quoi consistait au juste le moyen pratique de détermination de la distance d'un bateau en mer ? En harmonie avec l'effort pour diminuer la science géométrique orientale, on a essayé de rabaisser autant que possible les connaissances de Thalès. Et Paul Tannery, suivi par G. Milhaud, lui a attribué un procédé qui, en fait de pratique, semble à peu près impraticable. Il consiste à construire sur le terrain un triangle égal à celui que forment les distances du bateau à deux points du rivage. L'un, A, est le point à partir duquel il s'agit de mesurer la distance AB ; l'autre, C, se prend au milieu d'un segment de la perpendiculaire (AA') élevée de A sur cette distance AB. La ligne A'B' qui se mesure directement sur le terrain est



évidemment égale à la distance AB qu'il s'agit de mesurer, par suite de l'égalité des 2 triangles ABC et A'B'C. Ce qui a incliné Tannery à adopter cette solution, c'est qu'elle est géométriquement la plus simple, qu'elle est indiquée par l'*agrimensor* romain Nipsus sous le nom de *fluminis variatio*, qu'enfin elle



suppose deux théorèmes qu'Eudème attribue proprement à Thalès : égalité des triangles qui ont un côté égal compris entre deux angles égaux chacun à chacun, et égalité des angles opposés par le sommet. Mais la solution ne pouvait être utilisée qu'à titre de curiosité pour des distances très petites. On se demande à quoi alors pourrait servir une pareille opération. Maintenant qu'il est hors de doute que les Egyptiens, à propos de la mesure du *sqi* d'une pyramide, savaient parfaitement considérer des longueurs proportionnelles, plus de mille ans avant Thalès, il est bien probable que la mesure attribuée à Thalès n'est que la pure et simple application de ce procédé. Il se prête de lui-même à la solution du problème ici posé.

Il y faut évidemment une visée. Mais la détermination du méridien pour construire les temples, encore bien plus anciennement en Egypte, nécessite des visées aussi précises. Du reste le procédé de visée qui est instinctif et qui a dû se développer avec les premières observations du ciel, est en soi bien plus commodé et praticable que la mensuration des grandes longueurs sur le terrain, et les constructions que requiert le procédé de Tannery, surtout dans des pays montueux comme la côte ou les îles Ioniennes.

Il faut encore utiliser, il est vrai, non plus une proposition sur l'égalité des triangles, mais un des cas de *similitude*. On ne rencontre l'étude de ces cas qu'à une époque postérieure. Sans doute, mais, d'après un des textes les plus précis de la doxographie de Thalès, nous savons justement que les mots « égaux » et « semblables », *qualitativement* voisins, n'étaient pas alors différenciés. Le théorème sur la prétendue égalité des triangles ne pouvait-il sous forme de remarque qualitative, laisser flotter sur les deux représentations une implication indistincte ? et se référer au cas voisin de similitude, en ne faisant état que des deux angles égaux ?

Encore une fois rien ne prouve que Thalès ait connu les principes « de ses conséquences » et les théorèmes nécessités par ses recettes pratiques. C'est bien *après coup*, et peut-être par déduction et non point par tradition qu'on lui a attribué les éléments théoriques nécessités par des procédés restés peut-être tout empirique.

Heath (1), pour éviter la notion de similitude, suppose qu'on effectuait autrement l'opération. Avec l'inclinaison trouvée et

(1) The thirteen, *Books of Euclid's elements*, vol. 1, p. 305, *Greek mathematics*, vol. 1, p. 133.

visant le bateau lui-même, du haut d'une éminence, on visait un point de facile accès en terre ferme comme on le rapporte d'un ingénieur de Napoléon, et on mesurait la distance de l'opérateur à ce point. Mais la longueur et la difficulté d'une mesure sur le terrain si le bateau est un peu loin se représentent ici tout comme dans la première interprétation.

Dirons-nous alors que l'allusion d'Eudème a bien des chances de se référer à la mesure d'un *rapport* entre des lignes, comme la mesure de l'inclinaison (*sqi*) de la face d'une pyramide. Il n'y a en effet qu'à supposer que l'observation est faite du haut d'une tour ou d'un point élevé dont on connaît exactement la hauteur qui peut être aisément déterminée au moyen des ombres, procédé dont on rapporte aussi la connaissance à Thalès). Le bateau joue le même rôle que le sommet de la pyramide, l'altitude du point d'observation, celui de la moitié de la base. En déterminant l'inclinaison (le *sqi*) de la ligne de visée prise du point d'observation qui remplace ici l'extrémité de la base de la pyramide, on détermine aisément la distance du pied de la tour au bateau, c'est-à-dire la longueur correspondant à la hauteur de la pyramide, ce qui est proprement l'objet du problème 57 du papyrus de Rhind.

La grande difficulté qui subsiste, c'est qu'il n'est nulle part question dans les textes anciens d'une tour ou d'un lieu élevé au-dessus du rivage comme point d'observation. Et il faut interpréter comme nous, et imputer à erreur, l'allusion d'Eudème au cas d'égalité des triangles nécessaire pour cette détermination : une confusion avec un cas de similitude, qui d'ailleurs est d'une géométrie bien plus avancée et subtile. Mais il ne faut pas oublier que des procédés techniques concernant la similitude ont été bien antérieurs aux théories de similitude, et de pratique aisée presque naturelle, comme dans les arts du dessin, les plans cadastraux, etc.

Il y a peut-être moyen de sortir de l'un et l'autre embarras. Mais il nous faut prévenir que notre hypothèse, comme les précédentes, est toute *gratuite*.

On peut admettre qu'on a cherché le rapport qu'exprime le *sqi*, non verticalement du haut d'une tour, mais horizontalement comme dans le cas de la *fluminus variatio* de Nipsus, en construisant une perpendiculaire sur la distance à mesurer. Puis à une distance suffisante pour apprécier nettement un angle de visée moindre que l'angle droit formé d'abord, on visera de nouveau le bateau, et on indiquera la direction, l'oblique par rapport à la perpendiculaire tracée. L'opération du *sqi* s'effectue alors

comme avant. C'est la même identiquement, que celle du problème 57 de Rhind, mais dans un plan horizontal au lieu d'être vertical.

Mais cela revient à déduire la distance du bateau *en reconstruisant idéalement* à l'aide du calcul, c'est-à-dire en rétablissant les proportions, *un triangle égal au grand triangle à mesurer*. Le passage se faisait instinctivement pour l'Égyptien. Sans aucune démonstration relative à la similitude des triangles, il retrouvait la hauteur, connaissant la base et le rapport de cette base à la hauteur (l'inclinaison). Le Grec aurait-il été plus difficile à contenter ? Il ignore les conditions de similitude, comme l'Égyptien, mais il « sent » qu'il les ignore. Alors il cherche à reconstruire *idéalement* un triangle qui soit *égal* au triangle donné à l'aide des seules mesures réelles qu'il peut effectuer. Il lui faut en quelque sorte, et c'est peut-être sous cette forme que le cas d'égalité fut utilisé, déterminer un triangle par les seules quantités réelles dont il puisse disposer (2 angles et la longueur adjacente). Le rétablissement des proportions, implicite chez l'Égyptien, devient ici explicite ; et, comme chez l'Égyptien, pour les applications de la méthode de fausse position aux fractions, il fournit la *preuve* de l'exactitude du résultat annoncé. La preuve, qui fait usage de l'égalité de 2 triangles, est ici toute proche d'une démonstration véritable. L'originalité de Thalès serait ainsi et déjà l'originalité de la géométrie grecque ; un effort logique pour prouver l'exactitude du procédé pratique, quelque chose de « plus universel » que la simple application particulière et concrète de la recette égyptienne.

Notons encore que l'emploi de triangles *semblables* (et non égaux) sur le terrain se trouve dans la *Dioptra* de Héron d'Alexandrie, et dans les *Cestres* de Sextus Julius Africanus. Et qu'en outre il ne faudrait pas nous étonner qu'un agrimenseur romain utilisât des procédés inférieurs à ceux de Thalès. Non, seulement ils se servaient des formules inexactes relatives à la surface du triangle et des quadrilatères, alors qu'on en avait d'exactes en Chaldée 3.000 ans avant (On pourrait dire qu'ici il ne s'agissait que de pratique). Mais d'une façon générale, ce sont les Romains, bien avant notre moyen âge, qui ont laissé tomber la géométrie grecque. Ils ne retenaient plus des éléments d'Euclide, même déjà au siècle d'Auguste, que les énoncés des théorèmes !

On peut donc ne pas croire, à l'instar de P. Tannery et de nombre de commentateurs, qu'Eudème ait crédité Thalès de la proposition simplement parce que, pour lui, Eudème, elle

était impliquée par le procédé métrique de Thalès. Il pourrait bien y avoir autre chose que supposition arbitraire « des conséquences d'un principe ou du principe des conséquences ».

Ne prétendons pas pour cela qu'il y ait eu démonstration régulière du théorème de l'égalité de deux triangles. Il y a eu bien plutôt une preuve, intuitive peut-être, qu'une longueur donnée et deux angles adjacents donnés déterminent un triangle, ou, si l'on veut, que tous les triangles possédant ces caractéristiques sont un même triangle ou sont égaux. Et nous ne voyons rien là qui soit tellement improbable à propos d'un savoir qui précède de deux ou trois générations au plus les premières spéculations dites pythagoriciennes et qui suit tout ce qu'on a déjà rencontré en Égypte et en Orient.

Si, en face d'une incertitude à tout jamais aussi certaine que celle-là, à moins qu'on ne découvre des documents nouveaux — on s'en tient comme plus simple à l'hypothèse de Tannery — plus simple, mais bien moins dans la tradition antérieure de l'Égypte — il faut convenir que le procédé de Thalès était un jeu : de l'art pour l'art. Car il n'était praticable que pour des distances très petites, et dans des endroits privilégiés. C'était la solution d'une énigme savante, *coram populo*. Mais alors pour l'histoire de l'esprit scientifique, la conclusion à en tirer serait aussi précieuse, et tout à fait analogue. Ce serait là aussi le commencement d'un effort désintéressé et spéculatif, tournant le dos à la pratique et à l'utilité pures, un peu de logique constructive qui appartiendrait bien aussi à l'*inilium scientiae* et non plus à la technique. Des deux côtés nous arrivons à une conclusion analogue, touchant l'histoire de la pensée scientifique, la seule chose qui, ici, nous importe.

Nous avons insisté sur cet exemple pour montrer sur le vif la difficulté d'interprétation des fragments qui nous sont parvenus sur les plus anciens géomètres. Il est à peu près certain que Thalès ne devait pas ignorer le maniement des proportions (des similitudes) traditionnel en Égypte plus d'un millénaire avant lui. Il est encore non moins certain que nous ne pouvons que rester dans le doute sur la nature exacte du procédé qui lui est attribué par le texte d'Eudème.

Tout comme sur celui qui lui est attribué par les textes discordants de Diogène Laërce et de Plutarque sur la mesure de la hauteur des pyramides par celle de leur ombre. Est-ce lorsque l'ombre est de longueur égale à celle des objets (Hiéronyme de Rhodes d'après Diogène Laërce) ? ou par le calcul du rapport des longueurs de l'ombre à un moment quelconque

avec celles des objets à mesurer (Plutarque) ? Cette dernière opération était tout à fait analogue à celle qui déterminait la *sql*, donc bien connue et très usuelle. Il nous semble bien difficile que, comme la tradition le rapporte (ou la légende), le pharaon Amasis ait pu être étonné et admiratif devant le premier procédé, — quand on songe qu'il était dépositaire, en tant que chef des collèges sacrés, de toute la science égyptienne. et que, 1200 ans avant lui, on utilisait couramment les nombres proportionnels dans toutes les applications de la méthode de fausse position. Vraiment il serait étonnant que le procédé le plus savant n'eût pas été utilisé depuis longtemps en Egypte et que Thalès eût eu à l'y découvrir.

Il est inutile de poursuivre des discussions du même genre sur la mathématique ionienne. Nous arriverions aux mêmes incertitudes. Essayons plutôt d'en deviner l'allure générale, et si elle a ajouté quelque chose à la mathématique antérieure.

Elle ressemble beaucoup à celle-ci et vraisemblablement son premier rôle est d'avoir transmis à la Grèce, aux Pythagoriciens, la somme des connaissances arithmétique et géométrique de l'Orient et de l'Egypte. Tout indique, malgré les interprétations péjoratives, qu'elle la transmet à peu près, d'après les allusions que nous trouvons dans les documents. Pourquoi d'ailleurs l'intelligence avisée et subtile des Ioniens qui se trouvaient directement en contact avec les Egyptiens, les Phéniciens, les Chaldéens, — qui firent partie à plusieurs reprises des Empires d'Asie Mineure, qui furent mêlés étroitement aux Phrygiens, aux Lydiens, aux Cariens —, ne se serait-elle pas assimilé des connaissances qui paraissent, pour ainsi dire, du domaine intellectuel public de l'Orient ? Il est vrai que l'astrologie assyrienne — si importante — ne paraît avoir touché les Grecs qu'après la conquête d'Alexandre. Mais ils ont bénéficié pourtant des connaissances astronomiques qui y sont liées. Et il y eut peut-être à cette transmission des obstacles religieux. En tout cas, pour le reste, les connaissances premières sont trop analogues pour qu'il n'y ait pas eu transmission.

Peut-on dire maintenant, comme on l'a fait, qu'on trouve en Ionie un effort rationalisateur, inconnu jusque-là ? D'abord ce serait rentrer dans la discussion des allusions d'où nous avons décidé de sortir. Les expressions « démontrer », « montrer » (constater) ou « découvrir », « trouver », employées dans les textes, ont bien l'air d'avoir été souvent écrites d'une façon banale. Et les interprètes qui tiennent à rabaisser toute mathématique pythagoricienne ont ici beau jeu quand ils nous avertissent de ne pas

prendre telle ou telle de ces expressions au pied de la lettre.

Mais n'avons-nous pas déjà trouvé l'effort rationnel (1), le souci de la preuve, et même un certain souci logique et explicatif dans les documents orientaux ? Pourquoi ne seraient-ils pas au même chef, et plus marqués encore chez les Ioniens raisonnateurs, et chez leurs Sages, c'est-à-dire parmi leurs têtes les mieux organisées. La tendance laïque et individualiste de la Sagesse ionienne, qui est la nouveauté la plus manifeste du génie de ce peuple, ne pouvait que le pousser dans un sens rationnel.

Il y a plus. Liée à cette même tendance et ne faisant psychologiquement qu'un avec elle, nous rencontrons en Ionie une curiosité désintéressée, une curiosité de marchands, donc de techniciens sans doute, mais en même temps d'artistes qui sait jouer, et qui joue intellectuellement, qui s'amuse à observer, à comparer à déduire. Plus que dans l'Orient proche dont il fait presque partie, l'individu est indépendant. Le marchand, le riche marchand, est son maître et sa curiosité éveillée par les besoins techniques les dépasse. Il est capable de spéculer commercialement et de prévoir, comme il nous est rapporté de Thalès. Cette spéculation commence à créer au-dessus de la technique dont on est difficilement et très rarement sorti en Orient, — sauf dans la spéculation morale et religieuse, — et à *partir de cette technique*, quelque chose qui est déjà comme la science désintéressée. Dans les propositions rapportées à Thalès, il ne s'agit pas seulement de mesure, de volumes ou de surfaces, comme dans la géométrie égyptienne ou assyrienne, et en général la géométrie orientale, si l'on en excepte ce qui concerne le théorème de Pythagore avant la lettre. Et encore celui-ci est-il en général conçu comme une mesure et un rapport de surfaces ou comme un procédé de mesure pour les distances inaccessibles (les degrés du ciel). Il en va de même pour toute la famille du *sql*.

Or ce qu'il y a d'original dans la géométrie rapportée à Thalès, et Allman l'a noté le premier, c'est que l'attention se porte directement sur les lignes. N'y a-t-il pas là, la marque concrète d'une curiosité plus désintéressée. L'inscription du triangle rectangle dans le demi-cercle semble sans rapport avec la technique. C'est une recherche de l'abstrait, du logique, de l'universel comme dit Eudème : le jeu des constructions pour le jeu, l'art pour l'art, et, si ce n'était un pléonasme, la science pour la science.

« Nous croyons même pouvoir aller plus loin. Ce n'est pas

(1) Cf. Notre « Science orientale, avant les Grecs ».



seulement sur les lignes que d'après la tradition se porte l'attention de Thalès, c'est sur les angles. Les lignes et angles sont les éléments qui résultent de l'analyse et de la décomposition des figures intuitives, et les éléments qui les déterminent entièrement. Cette analyse, qui est l'essence même de la géométrie et des mathématiques, en tout cas de l'analyse des anciens, pour reprendre l'expression de Descartes, est éminemment rationnelle. C'est une logique en action où l'intuition tend progressivement vers le concept, où *αισθητικώτερο* s'avance vers le *καθολικώτερον*.

Entre les deux, la frontière est mouvante. On ne l'a guère remarqué jusqu'ici. Mais, même en ce qui concerne l'inscription du triangle rectangle dans le demi-cercle, nous ne sommes peut-être pas si loin de la technique. On a fortement insisté (Cantor) sur la technicité du triangle 3, 4 et 5 pour la construction de l'angle droit, sur le terrain et dans l'édification architecturale. L'utilisation de ce triangle et de quelques autres, est, dans les *Sulvasūtras* du VIII<sup>e</sup> siècle, de règle technique pour élever l'autel. Mais le théorème de Thalès est, lui aussi, un moyen pratique et aisé de déterminer un angle droit. Tout angle formé par 2 lignes droites joignant un point de la demi-circonférence aux extrémités de son diamètre est un angle droit. Rien n'est plus facile avec une corde et un piquet de tracer une circonférence, une droite qui la coupe en passant par son centre (tout diamètre partage la circonférence en 2 parties égales, autre proposition thalésienne) et de tracer 2 droites joignant les extrémités de cette droite à un point de la circonférence.

Une tradition bien établie rapporte enfin à Thalès la définition du nombre comme une « collection d'unités » et en attribue la paternité aux Égyptiens. Elle est tout à fait plausible. Elle montre la poussée du besoin logique, parfois si apparent déjà, dans l'arithmétique égyptienne : aussi sera-t-elle souvent dans la suite invoquée par la logique de l'arithmétique théorique qu'édifiera la science grecque de Pythagore à Aristote et aux Alexandrins. Si elle a frappé l'esprit de Thalès et si elle a été acceptée par ses successeurs et par notre science, ce n'est point certes par un caractère concret et empirique qui définirait une « multiplication » comme un « tas » d'objets isolés, comme « plusieurs » objets, mais parce qu'elle est tournée elle aussi, vers le *καθολικώτερον*. L'unité y est posée comme toujours identique à elle-même, et le nombre comme une collection de ces unités identiques abstraites *alias* l'addition de cette unité avec elle-même. C'est le plein concept du nombre *cardinal*, clair et distinct

et la substitution du point de vue quantitatif à tout point de vue qualitatif. Cette substitution n'est pas une exclusion de ce dernier, un remplacement. Elle implique au contraire la possibilité d'appliquer le nombre à la qualité, en définissant un « plusieurs », une « multitude » indistincte par une « collection d'unités » distinctes et par là de la traduire de façon précise pour l'esprit. Elle est un prélude du Pythagorisme qui va s'épanouir, quelques générations plus tard, à la fin du V<sup>e</sup> siècle.

Le mérite et l'originalité de l'école d'Ionie nous paraîtraient donc, d'avoir accentué, jusqu'à le rendre définitif, le caractère désintéressé, esthétique, de la curiosité humaine, dans l'étonnement où la plonge le spectacle de la nature, en même temps que le caractère individuel et laïque de la recherche destinée à satisfaire cette curiosité.

Or dans l'histoire de la science c'est le moment décisif, celui qui marque l'origine des développements futurs de la recherche du vrai pour le vrai et du savoir pour le savoir. Hors de là il n'y a point de science. Mais à partir de là il peut y avoir toute la science. Il faut se hâter d'ajouter qu'il n'y a encore chez Thalès qu'un commencement assez humble ; c'est la deuxième moitié du siècle suivant qui fera le reste. Mais la grande affaire était de commencer, et l'époque de Thalès a commencé.

Et ce par quoi il a commencé est en somme assez aisé à caractériser d'ensemble.

Il a tenté personnellement une explication cosmologique. Bien entendu cette explication n'est pas sortie tout armée du cerveau de Jupiter. Il la crée dans l'héritage intellectuel des théogonies et des cosmogonies et de la pensée mystique de son ambiance. Mais il la crée en faisant entrer dans cette pensée des éléments d'observation et de bon sens logique, et en la subordonnant à ces éléments. Cet effort vers l'expérience raisonnée et vers le rationnel, nous le trouvons bien plus net, bien plus achevé dans ce que les rares fragments concernant son œuvre géométrique nous permettent d'entrevoir. On a cherché constamment à rabaisser la portée scientifique de ces fragments, en taxant Eudème Proclus et les autres commentateurs d'inexactitude par incompréhension de l'esprit bien plus primitif de Thalès. Que ces fragments soient inexacts c'est fort possible, mais ce qui est encore plus inexact c'est de péjorer leur inexactitude. Il ne serait point plus inexact de la majorer, comme le fait remarquer P. Tannery (1). Il a pu en savoir aussi bien, beaucoup

(1) *La géométrie grecque*, p. 94.

plus que beaucoup moins. Car enfin la géométrie grecque, moins de deux siècles plus tard est déjà un corps remarquable de doctrines : quelques parties en sont achevées, parfaites. Et quoi qu'on pense de Pythagore, à quelques générations de Thalès, nous rencontrons toutes les prémisses — quelques-unes très poussées —, de ce mouvement admirable. Encore une fois il a fallu commencer. Et Thalès vient après plus de deux siècles de réflexion, d'organisation, et de précision dans les images et les concepts, et de méditation de bon sens et de raison dans les études morales et politiques. Le mieux donc est de s'en tenir à ce qu'on nous rapporte. Et ce qu'on nous rapporte, c'est d'abord des observations réfléchies sur des procédés pratiques : la mesure de la hauteur des pyramides par l'ombre, la mesure, le calcul de la distance d'un point inaccessible, où il semble bien, pour cette dernière du moins, d'après l'écho d'Eudème — lequel vivait à trois siècles seulement de Thalès — qu'il y a quelque chose de plus que la mise en pratique d'une recette traditionnelle : un effort explicatif et démonstratif du procédé. Enfin au delà des procédés métriques, dans ce qui est attribué à Thalès de plus général, de plus logique des efforts nettement rationnels.

Nous voulons bien qu'on puisse épiloguer sur le sens du mot démonstration. Elle fut peut-être pour lui voisine de l'intuition, c'est-à-dire de l'observation, mais intuition logique, observation réfléchie, et surtout pénétrée de cet esprit qui, comme Cl. Bernard l'a si finement analysé est, en même temps qu'observation, généralisation, et généralisation, sentiment de l'universel, en même temps qu'observation ou référence. Mais les remarques que les angles opposés par le sommet sont égaux, et égaux aussi les triangles qui ont un côté égal compris entre angles égaux (c'est-à-dire la détermination d'un triangle par un côté et les deux angles adjacents), de même que les angles à la base des triangles isocèles, que le diamètre partage toujours le cercle en deux parties, enfin l'inscription du triangle rectangle dans le cercle ; autant de témoignages d'une recherche désintéressée, spéculative, bref théorique. Autant de témoignages avoués d'une tendance à comprendre et à expliquer, à se rendre compte, et à se rendre compte rationnellement, à satisfaire l'esprit d'une façon universelle.

Rien ne nous interdit de croire, et tout ce qui nous est parvenu sur lui dans les temps les moins éloignés de son temps nous porte à croire que Thalès l'un des sept Sages, héritier d'une longue science et d'une longue sagesse, mais d'une science encore enfermée dans la gangue de la tradition et de la remarque empirique

et particulière même dans ses essors vite essoufflés vers la logique et d'une sagesse tout intuitive, a bien inauguré l'ère nouvelle de la science et de la sagesse qui voudront se présenter comme raison : Thalès et son ambiance.

On nous objectera certainement que nous accordons beaucoup de foi à quelques fragments doxographiques bien postérieurs. Aucun écrit géométrique, est-il affirmé unanimement, n'a été laissé par Thalès. Une tradition orale, et toutes les allusions portent sur les propositions seulement ; pas un souvenir de preuve ou de démonstration, ou de procédé technique. C'est vrai, et les historiens ont beau jeu de dire quand ils veulent rabaisser Thalès : on lui a attribué les principes de ses conséquences ou les conséquences de ses principes ; on l'a confondu avec des géomètres bien postérieurs ; on lui a attribué des démonstrations là où il n'y avait qu'affirmations. Par contre, ceux qui veulent amplifier sa sagesse traiteront de mécompréhension les fragments doxographiques, et nous feront remarquer combien ils sont pauvres et de nous ne savons combien de mains.

Sans doute, et nous ne voulons pas effacer le point d'interrogation qui, ici comme dans toute la période des origines, doit être mis entre parenthèses après chaque phrase que l'on écrit. Mais ceci dit, et à moins de ne rien dire, ce qui serait peut-être la sagesse — nous avons pourtant quelques documents dont rien ne prouve qu'ils soient faux. Nous les avons pris tels quels et nous avons essayé de les comprendre, et de construire le savoir de Thalès avec eux — sans plus.

Deux remarques nous paraissent ressortir avant tout de cette pauvre et aléatoire documentation.

La première : l'opposition de ce qui est d'ordre plus sensible, et partant, croyons-nous, d'ordre plus concret et plus *pratique* à ce qui est d'ordre plus universel, plus abstrait, plus *théorique*.

La seconde : à propos de l'égalité des angles opposés par le sommet. Thalès l'a constatée, mais ne l'a pas démontrée.

Les deux remarques convergent, car si la tradition a fait cette opposition entre une affirmation d'ordre intuitif et une démonstration, dans l'œuvre de Thalès, c'est que la tradition prétendait que dans cette œuvre, il y avait, pour d'autres propositions, un effort démonstratif.

Cette double remarque implique que la tradition évoquait, en ce qui concerne Thalès, un passage à l'effort démonstratif. Et c'est ce que nous en retenons, sans pouvoir l'établir d'une façon précise, mais comme une probabilité inductive, pour caractériser le moment de l'histoire de l'esprit scientifique, dans lequel

peut s'insérer l'œuvre du Sage. Et notre hypothèse, c'est que nous aurions bien alors avec elle, le commencement de la géométrie grecque.

Nous ne pouvons pas, en tout esprit critique, faire plus de cas qu'elle ne mérite de la tradition relative à Thalès. Mais, telle quelle, elle évoque le moment où, s'évadant du souci technique à peu près exclusif, et en tout cas primordial, l'esprit humain passe de la technique à son explication. Certes avec le mythe il a expliqué dans une certaine mesure les choses, d'une façon désintéressée, spirituelle, et déjà intellectuelle, — si l'on veut, sous des divergences qu'on ne saurait jamais assez exagérer, voir tout de même les affinités profondes des tendances mentales. Mais cette explication restait en dehors du monde réel de l'expérience. Celui-ci, c'est dans les techniques qu'il commence à se révéler et à s'imposer. Et lorsque la tendance explicative et, par rapport à l'utilisation technique matérielle et stricte, désintéressée s'applique à la technique elle-même, c'est-à-dire à l'expérience réelle, comme dans les problèmes rapportés à Thalès, l'effort scientifique est né, avec la géométrie. La tradition nous représente en somme assez nettement ici le passage des satisfactions mythiques de l'esprit, d'une part, et de la tradition technique routinière d'autre part, à la volonté explicative et démonstrative, à une expérience rationalisée. La naissance de la géométrie au VI<sup>e</sup> siècle, qui ne se révèle à nous que par les pauvres restes de la tradition relative à Thalès, se présente bien, à ce moment, comme une expérience technique qui, pour se justifier, se coule, peu à peu, dans une démonstration rationnelle. Le souci de rationalisation s'emparant de l'expérience technique, et de l'expérience tout court, voilà bien l'attitude foncière que nous retrouverons, sous des formes, des degrés divers, s'accroissant tantôt du côté de l'organisation rationnelle, tantôt du côté de l'expérience, et tantôt encore du côté technique, tout le long de ces efforts qui constitueront au cours des âges *notre* science.

L'Orient, l'Égypte, jusqu'ici du moins, ne nous ont rien révélé de tel. C'est donc bien une nouvelle époque qui commence, dans l'histoire de l'esprit et du savoir humains, et qui va être, en quelques générations, d'une extraordinaire fécondité. Elle va jeter tous les germes qui se développeront plus tard, et en développer quelques-uns jusqu'à de hauts degrés de croissance. — Nous devons, en toute gratitude, l'appeler l'époque hellénique.

D'une façon plus précise, nous voyons dans la doxographie thalésienne le souvenir plus ou moins légendaire du moment

où quelques propositions sortent de l'état technique où le nombre, la mesure et la quantification sont simplement des recettes, des enveloppes, et des formules pratiques, sans souci démonstratif. Elles deviennent scientifiques, à notre sens du mot, en évoquant plus ou moins directement ce souci.

La tradition, ou, si l'on veut, la légende qui fixent ce moment vers le VI<sup>e</sup> siècle, et en font mérite à l'Ionie, semblent bien mériter créance. Peu importe la part de Thalès.

Ces humbles commencements de science théorique sont le prélude d'une rationalisation dans un étroit domaine de l'observation naturelle : la mesure d'un point inaccessible, peut-être l'égalité de deux pièces cadastrales, peut-être encore la construction de figures ornementales, ou la construction de l'angle droit, nécessaire à l'architecte, comme à l'arpenteur, comme à l'astronome. Ce sont les premières observations systématiques de la nature qui se rationalisent et permettent à la fois les premières prédictions, certaines apodictiques, les premières constructions *a priori*. Et cette première science de la nature, il faut bien l'appeler déjà par son nom : c'est la géométrie. Ce nom est un programme. L'étymologie est parlante.

Le géométrie c'est l'esprit de la science, telle que nous la concevons aujourd'hui, appliquée ici à quelques éléments d'observation technique et naturelle.

Des successeurs de Thalès, Anaximandre et Anaximène, nous ne savons rien en ce qui concerne les mathématiques. Il est probable qu'ils n'y ont point ajouté, puisqu'ils ne sont pas mentionnés dans les vestiges historiques qui nous sont parvenus. Seul un contemporain de Thalès est cité par Pline comme l'inventeur de l'équerre et du niveau ; traduisons l'introduit en Ionie, peut-être, de ces deux instruments employés depuis des millénaires en Orient et en Égypte.

Seulement les successeurs de Thalès sont d'admirables physiciens, surtout Anaximandre. Et la véritable application de l'esprit qu'on entrevoit dans la géométrie de Thalès, c'est dans la cosmologie d'Anaximandre qu'il la faut chercher. L'union entre l'esprit de la géométrie et l'esprit de la physique nous fait entrevoir la possibilité d'une première théorie physique qui, elle, pénétrera la physique, de géométrie proprement dite, et, non plus seulement de son esprit. Cette théorie scientifique au sens le plus actuel du mot, par sa forme, sinon par son contenu, sera précisément la géométrie pythagoro-platonicienne.

(A suivre.)



## Les débuts de la Science hellénique

par M. Abel REY,  
Professeur à la Sorbonne.

### V

#### L'Ecole Ionienne (suite).

#### LA PHYSIQUE D'ANAXIMANDRE.

Nous avons insisté sur Thalès car il nous paraît constituer le point de départ de la transition de la science du type oriental, semi-logique, à cette science logique qu'est la science grecque, en ce qui concerne les mathématiques du moins, lesquelles s'épanouiront définitivement du <sup>v</sup><sup>e</sup> au <sup>iv</sup><sup>e</sup> siècle. Nous allons insister aussi sur Anaximandre, car il nous paraît marquer le point de départ de cette même science logique en ce qui concerne ce que nous appelons la physique, c'est-à-dire l'étude des propriétés des objets matériels autres que les propriétés numériques. L'étude de la collection pré-Hippocratique nous fera voir cette même transition en ce qui concerne les êtres vivants et la médecine.

Anaximandre semble avoir suivi Thalès à une génération, si nous faisons vivre celui-ci de 640 à 548. Il fut son « associé » (1), c'est-à-dire fit partie de la corporation philosophico-scientifique de Milet, qu'illustra le premier, Thalès, si même il ne fut pas absolument son fondateur. L'œuvre nouvelle marque à peu près les années 590-550, comme la précédente a marqué les premières années du <sup>vi</sup><sup>e</sup> siècle et la fin du <sup>vii</sup><sup>e</sup> (620-580). Anaximandre a vécu probablement de 610 à 547. Son *αἰών* se place en 570. Il avait, dit-on, 64 ans quand il écrivit son « *De natura rerum* » car c'est une cosmologie et une physique largement débarrassées, dans le détail du moins, d'idées religieuses ou mystiques. Elles se présentent comme un ensemble de spéculations désintéressées et vraiment personnelles.

(1) Rien de positif ne justifie les réserves de J. Tannery à cet égard. Pour servir, etc... p. 61.

La cosmologie d'Anaximandre est une physique : elle part de considérations tirées de la nature. Au vrai, elle est un premier essai de logification de ce qu'on croyait savoir des météores comme les premiers efforts géométriques de Thalès — les plus désintéressés — ont pu être un essai de logification de certains moyens de mesure.

Il est certain qu'Anaximandre assimile dans une certaine mesure à l'éclair les apparences célestes, qu'une tradition qui durera jusqu'au <sup>xvii</sup><sup>e</sup> siècle appellera plus tard les météores. A l'instar de celui-ci les astres ne sont que des apparitions permanentes, en un lieu déterminé, du feu céleste.

L'origine des choses, il ne l'appelle pas l'eau ou l'humide comme Thalès, mais l'*ἄπειρον*, l'indéfini. Il ne paraît pas pourtant qu'il faille le créditer d'une notion abstraite conceptuelle, d'élaboration tout à fait autre que celle de Thalès. Gardons-nous ici d'interpréter le sens du mot, à travers les discussions philosophiques d'un siècle ou deux postérieures.

Avec l'école d'Ionie, nous ne sortons guère d'images sensibles toutes confuses encore et assez floues.

Si les premiers Pythagoriciens ne sont pas loin, c'est plutôt en rapprochant leurs idées des idées Ioniennes qu'en faisant tendre celles-ci vers leur propre maturation au siècle suivant, qu'il faut interpréter la physique d'Anaximandre. Cet *ἄπειρον* semble bien s'apparenter au « chaos », à l'abîme entre ciel et terre des anciens mythes, en le rationalisant, en le sensibilisant aussi, sous l'aspect d'un principe naturel qui procède de celui de Thalès comme procédera de lui-même, à son tour, le principe d'Anaximène : l'air, par lequel le successeur le précisera peut-être empiriquement. L'opinion d'Anaximandre nous paraît précisément intermédiaire entre celle de Thalès et celle d'Anaximène. Certes le premier a dû choisir parmi les principes mythiques l'eau, l'humide, la vapeur, à cause de sa plasticité d'où tout le reste peut sortir, à cause du rôle éminent ainsi joué dans les météores et dans les générations. Mais il dut sembler à Anaximandre qu'on pouvait dans ces mêmes principes mythiques trouver quelque chose de plus plastique encore, donc d'antérieur à la forme liquide : le chaos, ce dans quoi plongent les eaux supérieures et les eaux inférieures et d'où elles procèdent toutes deux, et aussi peut-être ce qui reste entre elles (1) où

(1) Bien que la critique de Decharme sur l'étymologie *κατακτείνω* (être béant) soit troublante. Mais il peut y avoir quelque chose de ce sens, dans l'élaboration de la notion.

prennent naissance les nuées. N'est-ce pas là que se forment avec celles-ci, l'eau et le feu, et là que ces nuées prennent toutes les formes, sans donc en avoir aucune de propre. L'imagination d'un flou indéfiniment plastique, et immense en même temps, l'imagination de quelque chose d'antérieur aux images, les « nues », comme nous dirions : voilà qui paraît assez bien se situer entre le principe humide de Thalès et le principe aériforme d'Anaximène : ce qui remplit l'espace, ou en tient lieu.

Sans insister sur la signification exacte du *χάος* dans Hésiode et dans toute la littérature postérieure, très hésitante déjà, on peut envisager que toutes les interprétations anciennes le considèrent comme un état indistinct, indéterminé, confus et immense qui précède toute existence différenciée. « C'est que par nature et par essence, le chaos est ce qu'on ne peut point définir ni enfermer, emprisonner dans la rigueur des mots. Car il n'est rien de déterminé. Il n'est concevable que par l'opposition qui le distingue de tous les êtres, ses descendants. Il n'est ni la nuit, ni la nuée, ni l'air, ni l'eau, ni aucun des dieux, ou plutôt il est en puissance, tout cela. Il n'a aucune forme » (1).

L'*ἄπειρον* laisserait cette première abstraction. Il signifierait donc ce qui est sans contours précis, ce qui est indéfini en tant qu'image et représentation. Nous sommes acheminés par là vers des notions qui joueront un très grand rôle dans notre science : la notion d'espace — très concrète ici encore — et mêlée à elle, celle d'un milieu indifférencié d'où sortent les différenciations.

A l'appui de cette interprétation, nous avons surtout les textes d'Aristote qui, il est vrai, étaient tentés de tirer Anaximandre dans son sens. Il fait de l'« Illimité » d'Anaximandre un corps antérieur aux corps, aux éléments, et distinct d'eux. Et malgré les controverses c'est, selon Burnet, sinon Anaximandre, tout au moins un vieux penseur très voisin de lui et qui lui emprunte « ses expressions les plus caractéristiques » que visent les passages d'Aristote où il est question d'un principe « intermédiaire » entre les éléments. Presque tous les commentateurs grecs les rapportaient effectivement à Anaximandre (2).

« Il déclare, dit Théophraste, que ce n'est ni l'eau, ni aucun des prétendus éléments, mais une substance différente de ceux-ci,

(1) Rivaud, *Le problème du devenir...*, p. 33.

(2) Il semble hors de doute qu'on doive rejeter l'interprétation de l'infini comme un mélange de particules en nombre infini : la confusion avec Anaxagore est à peu près évidente.

qui est infinie, et de laquelle procèdent tous les cieux et le monde qu'ils renferment (1). »

Mais, en même temps, l'accent est mis certainement moins sur ce qu'est le principe primordial puisqu'il n'est rien de défini, ni de définissable — et par définition si l'on peut dire —, que sur son immensité. Il est l'illimité en tous sens. Chez Homère et Hésiode, plus tard chez Pindare et Hérodote, le mot signifie toujours : « très grand », encore qu'Hésiode ne l'applique jamais au Chaos. Une fois cependant nous le trouvons chez Pindare (2) avec le sens d'indéterminé *ἀνέλπατον σπεῖρον* : ce qui vient appuyer le premier sens que nous avons donné, et par suite la double signification qui le mêle indissolublement au second, et à laquelle nous aboutissons ici avec Natorp (3). C'est dans l'école de Milet, et pour l'évolution future de la science, une idée dont on ne saurait exagérer l'originalité ni le caractère génial et qu'il semble bien falloir mettre, sous une forme plus ou moins nette, à l'actif d'Anaximandre. Il y a là un effort pour passer d'une image *mythoïde*, pour oser l'expression, et telle qu'on la trouve encore chez Thalès, à un concept scientifique.

Nous aurons à propos des textes qui concernent la genèse des mondes, au sein de ce « primaire », à revenir sur celui-ci, car ces textes le précisent encore dans une certaine mesure.

S'il faut se garder de surestimer et de moderniser les opinions des vieux penseurs, il faut tout autant éviter d'effacer la trace des pas qu'ils ont faits vers les idées ultérieures et vers ce qui est devenu peu à peu notre science. Il faut bien qu'il y ait eu à tout des commencements. Et la tâche de l'historien est de les noter.

Ce qu'il peut noter ici c'est la notion, ou le « sentiment » si l'on veut, mais déjà nettement exprimé, que la réalité primordiale est « l'infini — indéfini », la prénotion d'un lieu indifférencié et sans bornes au sein duquel se différencient les choses telles qu'elles existent — et, corollairement, des bornes dans le temps, comme dans l'espace, des existences qui, passagèrement, s'y différencient.

#### L'*ἄπειρον* ET LE MYTHE DU CHAOS.

Le mythe du Chaos est déjà bien voisin par endroits de cette

(1) Trad. J. Burnet in *L'aurore de la philosophie grecque*. Théophraste, *Phys. op.*, p. 2 (*Doz.*, p. 476. R. P., 16. DV. 2. 9.)

(2) Rivaud, *Le problème du devenir...*, p. 89, p. 193.

(3) *Philos. Mon.*, XXXV, p. 204, sq.

double conception, soit dans Hésiode, où la stabilité de la terre fait songer par contraste à l'instabilité (l'indétermination) du Chaos, soit dans les vers orphiques où, au contraire, on insiste sur le côté illimité, infini, « spatial » de « l'abyme » du vide (qui n'est pas conçu comme tel), où se forment les nuées.

« Tout au commencement fut le Khaos, et ensuite la Terre aux vastes flancs, support à jamais stable de toutes choses, et l'Amour, le plus beau des dieux immortels » (1) (Hésiode Théog., 116-120).

« Le grand et effrayant abîme (χάσμα) en deçà, et au delà » (p. 52, Abel. vers du pseudo-Orphée : le synonyme χάσμα est employé au lieu de χάος, mais en conserve toute la signification primitive, d'après Tannery).

Cette conception mythique du Chaos est singulièrement précisée dans les *Recognitions* et les *Homilies* qui portent le nom de Saint-Clément (2), romans chrétiens, le premier à la fin de notre IV<sup>e</sup> siècle, par Rufin, le second, édition grecque antérieure du même thème, assez différente dans les détails, et qui ne remonte pas plus haut que le commencement du III<sup>e</sup> siècle. Les éléments mythiques se rattachent aux poèmes Orphiques, aux « Rhapsodies » (qui seraient du premier siècle avant ou après notre ère). En tout cas malgré la couche d'idées Alexandrines interposées on peut estimer que nous avons là, avec quelques précautions, des souvenirs de l'Orphisme du V<sup>e</sup> siècle, donc de l'ambiance d'Anaximandre, et qui se relie même à des mythes antérieurs.

« Les plus savants des Gentils disent donc qu'avant toutes choses fut le Chaos; par suite du temps, ses parties se solidifiant lui firent des limites et un fond en forme et manière d'un œuf immense. A l'intérieur, et après un temps non moins long, comme sous la coquille d'un œuf, se développa et prit vie un être animé, et enfin ce globe immense s'étant brisé, cet être sortit sous la forme humaine à double sexe qu'on appelle hermaphrodite (*masculofemina*). C'est lui qu'on nomme Phanès... » (Recogn., x. ch. 17, fr. 38 Abel).

« C'est donc Orphée qui enseigne que d'abord fut le Chaos éternel, illimité, inengendré, duquel toutes choses ont été faites; ce chaos en lui-même n'était ni ténèbres, ni lumière, ni humide, ni sec, ni chaud, ni froid, mais à la fois toutes choses confondues

ensemble, en un seul tout sans forme. Mais un jour, par la suite indéfinie des temps, ayant été comme transformé en un œuf immense, il engendra et produisit de lui-même un être double résultant de l'union des deux sexes et qu'on appelle hermaphrodite. C'est là le principe de toutes choses, qui procéda en premier lieu de la plus pure matière et effectua ensuite la séparation des quatre éléments, forma le ciel des deux premiers, la terre des deux autres; or du ciel et de la terre, par leur communion réciproque, naissent et sont engendrées toutes choses. (Ib., x, ch. 30).

« Orphée assimile le Chaos à un œuf dans lequel les premiers éléments étaient confondus; c'est ce chaos que suppose Hésiode et dont Orphée parle comme d'un œuf engendré et produit par la matière infinie, comme s'ensuit : La matière quadrisforme (des quatre éléments) étant animée (ἐμφυτος) faisait tout un gouffre (βυθός) infini, dans un flux perpétuel et un mouvement désordonné, d'où sortaient de toutes parts mille mélanges imparfaits, que par là même il défaisait confusément, tendant à produire un être vivant, mais ne pouvant être astreint aux conditions nécessaires : il arriva enfin que cette mer infinie, agitée par sa propre nature, prit le mouvement naturel et régulier en cercle, comme un tourbillon, que les substances se mélangèrent et que, de la sorte, ce qui dans chacune était le plus mûr et le plus propre à la génération d'un être vivant, coula, comme dans un creuset, au milieu de l'univers, et sous l'action du tourbillon général, descendit dans les profondeurs, aspirant le souffle environnant et arrivant ainsi à la composition décisive, pour la parfaite génération. Car comme une bulle se forme dans un liquide, il se fit une cavité en forme de sphère. Puis ce produit, mûri en lui-même, et emporté en haut par le souffle divin qui l'entourait vint éclater en une très grande lumière comme le fruit et l'œuvre animée du gouffre infini avec une forme ovale et un rapide mouvement ». (Homil. V, 4, p. 37 Abel).

Ces textes rapprochent singulièrement les concepts, ou mieux les implexes du mythe et de la philosophie Ionienne en général, et en particulier d'Anaximandre. Les implexes s'éclairent les uns les autres et en même temps jettent une lumière — bien fuligineuse encore, — une lueur, si l'on préfère, sur la transition si obscure et qui serait si pleine d'intérêt, du mythe à la science.

Les idées qui sont éveillées ici (nous laissons bien entendu de côté tout ce qui concerne Phanès et ne retenons que l'implexe du Chaos), idées qui s'enchaînent, malgré tout, entre elles dans un système logique, subsisteront désormais peu ou prou d'une

(1) Trad. P. Tannery. In *Mémoires scientifiques*, t. VII, p. 260. Pour les citations suivantes relatives au Khaos. *Id.*, p. 272-273.

(2) *Id.*, p. 268.



façon continue dans notre science. Elles y joueront un rôle de premier plan, même lorsqu'elles s'allieront à celle de création et de fin du monde, car, même là, l'Univers de la science sera créé d'une façon contingente, mais comme s'il pouvait exister de façon logique et nécessaire, éternellement. L'infinitude de l'espace et des mondes ne feront question, dans la science moderne, que d'une façon tout à fait sporadique et toute récente (1).

Or, ces idées, Anaximandre les a entrevues, sans conteste : « Il dit qu'elle (la cause — principe) est éternelle et toujours jeune et qu'elle environne tous les mondes » (2).

Et les choses retournent à ce dont elles sont sorties, comme il est prescrit : car elles se donnent réparation et satisfaction les unes aux autres de leur injustice, suivant le temps marqué, comme il le dit en ces termes quelque peu poétiques (3).

Et à part cela, il y avait un mouvement éternel au cours duquel s'accomplit la naissance des mondes (4).

Il n'attribuait pas la naissance des choses à quelque modification de la matière, mais il disait que les oppositions dans le substratum, qui était un corps illimité, furent séparées » (5).

Nous sommes donc amenés à lui assigner une place d'honneur dans l'école de Milet dont il serait la grande tête, — à moins que l'enseignement de Thalès ait été assez tôt oublié dans sa plus grande partie, ce qui n'est pas très croyable. Au-dessus de la simple météorologie, images explicatives généralisées des faits qui attirent le plus l'attention, il s'élèvera décidément à une cosmologie véritable. L'image météorologique, croyons-nous, et à demi mythique, en reste le point de départ (6). Mais elle est tellement dépassée et amplifiée, par la conception de l'infini et de l'éternel, qu'elle devient, de principale, accessoire et dérivée. Quand on évoque la place que tiendra dans la physique, surtout dans la physique moderne et plus encore dans la contemporaine, la notion d'espace — cette première ébauche de l'abstraction qui y conduira, avec déjà le but d'expliquer par cela la réalité, mérite bien notre attention particulière.

D'ailleurs, l'image commence à se préciser singulièrement par toute une représentation précise de la constitution de notre

monde, de sa genèse et de sa place. La conception figurative de structure qui va jouer un si grand rôle dans la science, a ici son origine, avec tous ses caractères les plus essentiels.

On peut, on doit, suivre la filiation ininterrompue des théories cosmologiques grecques à partir de l'esquisse d'Anaximandre. C'est elle en effet qui est reprise par les premiers Pythagoriciens. La légende, ou, comme on voudra, la biographie de Pythagore évoque le souvenir de rapports directs entre les deux philosophes. La cosmologie Anaximandrienne et Pythagoricienne est retenue directement par Parménide dans la physique de la *ᾠδὴ*. Et il n'est pas difficile de voir qu'à travers les seconds Pythagoriciens elle deviendra soit la cosmologie grecque, grâce à la géométrie du cercle et de la sphère, nous voulons dire la cosmologie Platonicienne et Aristotélicienne, le système du monde jusqu'à Copernic, soit par une autre dérivation géométrique aussi mais plus physique, la cosmologie d'Héraclide du Pont, d'Aristarque de Samos et de Copernic.

« Il dit que la terre est de forme cylindrique et que sa profondeur est égale au tiers de sa largeur. » Ps. Plut. *Strom.*, p. 2. (R. P., ib. ; D V, 2, 10).

« La terre plane librement sans être soutenue par rien. Elle demeure en place parce qu'elle est à égale distance de tout. La forme en est convexe et ronde, pareille à une colonne de pierre. Nous sommes sur l'une des surfaces et l'autre est du côté opposé ». — Hipp., *Ref.*, I, 6 (R. P. 20 ; D V 2, 11, 3) (1).

« Les corps célestes sont des roues de feu, séparées du feu qui encercle le monde, et encloses dans l'air. Et elles ont des événements pour respirer, sorte de trous pareils à des tuyaux, par lesquels sont vus les corps célestes. Pour cette raison, aussi, lorsque les événements sont obstrués, les éclipses se produisent. Et la lune semble tantôt croître et tantôt décroître selon que ces trous s'ouvrent ou se ferment. Le cercle du soleil est vingt-sept fois plus grand que celui (de la terre tandis que celui) de la lune est dix-huit fois aussi grand. Le soleil est le plus haut de tous, et les roues des étoiles fixes sont les plus basses. » — Hipp., *Ref.*, I, 6 (R. P. 20 ; D V 2, 11).

« Anaximandre disait que les étoiles sont des condensations d'air pareilles à des cerceaux, pleines de feu, soufflant des flammes à un certain point par des orifices. Le soleil est le plus haut de toutes ; après lui vient la lune et au-dessous de celle-ci les étoiles

(1) Trad. Burnet (*op. cit.*, p. 1).

(1) Dans les conceptions Elsteiniennes.

(2) Hipp., *Ref.*, I, 6 (R. P., 17 a ; D V, 2, II, 1).

(3) Phys. Op., p. 2 (R. P., 16 ; D V, 2, 9).

(4) Hipp., *Ref.*, I, 6 (R. P., 17 a ; D V, 2, II, 2).

(5) Simpl., *Phys.*, p. 150, 20 (R. P., 18).

(6) Dans ce sens, Cf. Bréhier. Dans le sens opposé l'interprétation traditionnelle (Ritter, Zeller, Teichmüller, Tannery, Rivaud, et Robin *La Pensée grecque*.)

fixes et les planètes. » Aét. II, 13,7 ; 16,6 (R. P. 19 a ; DV 2, 18).

« Anaximandre disait que le soleil est un anneau vingt-huit fois aussi grand que la terre, semblable à une roue de char, avec une jante creuse et pleine de feu, montrant le feu à un certain point comme à travers la bouche d'un soufflet. » Aét. II, 20, 1 (R. P. 19 a ; DV 2, 21).

« Anaximandre disait que le soleil est égal à la terre, mais que l'anneau par lequel il respire et par lequel il est mû en cercle est vingt-sept fois aussi grand que la terre. » Aét. II, 21, 1 (Dox. p. 361, DV 2, 21).

« Anaximandre disait que la lune est un anneau dix-huit fois aussi grand que la terre... » — Aét. II, 25, 1 (Dox., 355 ; DV 2, 22r) (1).

Le système est d'une telle clarté dans les passages de la doxographie qui se rapportent à Anaximandre, et ces passages sont tellement convergents qu'il n'y a presque pas lieu à commentaires.

Nous relèverons seulement que d'après Aétius (II, 20, 1) le soleil est un anneau 28 fois plus grand que la terre, tandis qu'ailleurs (II, 21, 1) comme dans tout le reste de la doxographie, notamment dans Hippolyte il ne l'est plus que 27 fois. Les deux nombres 18 et 19 sont également donnés pour la grandeur de l'anneau lunaire. Si l'on remarque que dans le second texte il nous est dit que le soleil est égal à la terre, mais que son anneau est 27 fois plus grand, toute contradiction disparaît ; 27 se rapporte à la circonférence intérieure de l'anneau, 28 à la circonférence extérieure. De même pour la lune. La cohérence semble hors de doute. Nous pouvons nous fier aux indications qui nous sont données.

N'oublions pas d'ailleurs que les doxographes ne nous parlent plus d'une tradition purement orale, comme lorsqu'il s'agissait de Thalès. Anaximandre a écrit un traité sur la nature, le premier en date des nombreux *περὶ φύσεως* dont se continuera la tradition scientifico-philosophique de l'Hellade ; Apollodore paraît bien l'avoir eu encore en mains 150 ans avant Jésus-Christ. Comme presque toutes les références de la doxographie touchant Anaximandre dérivent, d'après une critique maintenant bien établie, de Théophraste, le successeur d'Aristote à la tête du Lycée, à partir de — 322, l'œuvre d'Anaximandre devait

(1) Trad. Burnet (*op. cit.*, p. 68).

2) Ref. in *Philosophemena*, I, 6 (R. P., 20 ; DV, 11).

exister *a fortiori* à cette époque. Théophraste d'ailleurs semble l'avoir citée au moins une fois textuellement. Nous avons donc ici des indications dont l'origine peut satisfaire les plus exigeants.

Le système du monde du Milésien est alors relativement aisé à rétablir.

Un disque plat dont la hauteur est le tiers du diamètre, nous représente la terre. C'est la conception de Thalès, et une conception primitive assez fréquente, en particulier la conception Égyptienne avant que l'Égypte eût adopté la conception Chaldéenne de la terre hémisphérique. Elle est simplement précisée d'une façon *quantitative* et *géométrique* : un cylindre, pareil à une colonne de pierre (un segment de colonne ? le texte est peu sûr). Mais, chose beaucoup plus importante, au lieu de flotter sur l'eau, comme dans Thalès et les cosmogonies antérieures elle n'a plus besoin de support, et demeure en place, simplement parce qu'elle est à égale distance de tout. Est-il besoin de souligner l'importance de cette sorte d'explication mathématico-mécanique. C'est un remarquable progrès dans l'abstraction, dans l'effort pour substituer un concept logique à des exigences et des impressions concrètes. Nous avons fait un nouveau pas vers la représentation rationnelle. Il s'accorde assez bien avec la substitution de l'*ἀνέκον*, dont la notion s'éloigne elle aussi de l'appréhension sensible et concrète, à la matrice originelle et universelle. Nous continuons l'ascension vers le *καθολικώτερον* (l'universel, c'est-à-dire le rationnel).

Autour de la terre, il n'est pas question des eaux d'en haut et d'en bas. Les astres n'ont pas plus besoin de flotter que la terre. Nous avons décidément tourné le dos sur ce point à l'*αἰσθητικώτερον* (le sensible et le concret). Mais pour s'élever à une conception logique, on n'en prend pas moins l'observation pour base. Les astres sont entraînés dans un mouvement de rotation circumterrestre. Ce mouvement a été le premier à être observé et décrit d'une façon quantitative : le jour et la nuit, par la rotation solaire ; la mesure de l'année, aussi bien par le cycle des positions du lever et du coucher solaires, que par la rotation stellaire et les signes ; la mesure du mois et de la semaine, par la rotation et les phases lunaires. La grande rotation diurne et les rotations mensuelles de la lune, annuelles du soleil, et annuelles aussi des étoiles, voilà ce qui a frappé l'imagination et qui s'est précisé en mesures, en tables de situations successives depuis plusieurs millénaires. Or, pour une imagination visuelle aussi nette que celle des Hellènes, qu'est-ce qu'un

mouvement en cercle, sinon le mouvement d'un cercle, d'une roue, l'une des premières machines inventées, utilisées par l'homme avec le levier ; et peut-être inventées magiquement avant d'avoir été réalisées techniquement. La roue qui surmonte la perche (gnomon ?) comme dans nos mâts de cocagne, chez les Américains, postérieurement au néolithique, mais antérieurement à leur séparation d'avec la branche paléo-asiatique, est ce qui, magiquement, fait tourner le soleil. Les astres brillants seront donc accrochés à une roue qui tourne. Et de suite Anaximandre cherche à préciser le concept de la roue, si l'on peut dire, et l'on doit dire. Le soleil, la lune, les étoiles autant d'anneaux circulaires : les jantes des roues.

Pourquoi ces anneaux brillent-ils en un point ? C'est que chacun d'eux est creux « semblable à une roue de char, avec une jante creuse et pleine de feu, montrant le feu intérieur à un certain point, comme à travers la bouche d'un soufflet ».

Pourquoi la lune a-t-elle des phases ? Parce que l'évent de son anneau se bouche plus ou moins d'une façon périodique. Pourquoi les éclipses de lune et de soleil, totales et partielles ? Pour la même raison.

Il est impossible de ne pas songer en énumérant ces réponses à la magnifique maxime de Marcellin Berthelot sur notre actuelle science de la nature :

«... en partant des faits les plus vulgaires, de ceux qui font l'objet de l'observation journalière, la science s'élève, par une suite de *pourquoi* sans cesse résolus et sans cesse renaissants, jusqu'aux notions générales qui représentent l'explication commune d'un nombre immense de phénomènes ».

Avec la seconde génération des « Milésiens », avec cette individualité puissante, ce génial Anaximandre, que nous sommes loin des théogonies et des cosmogonies des quatre siècles précédents, et des millénaires antérieurs de l'Égypte et de l'Orient — du moins de ce qui nous en est parvenu. — Loin d'elles, et dans le sens de notre moderne esprit scientifique.

Ne croyons point d'ailleurs qu'il ne reste rien de la mentalité antérieure dans l'esprit d'Anaximandre — non plus que dans cet esprit moderne. D'où viennent ces distances de 27 diamètres terrestres pour le soleil, de 18 de ces diamètres pour la lune, et, sans doute bien que le nombre ne soit nulle part dans la doxographie, de 9 diamètres pour le cercle des étoiles, le plus voisin de nous ? Sans doute, comme Diels le fait remarquer (1),

(1) Arch., X, p. 229.

de ce que la progression 9, 18, 27 (multiple de 3) joue un rôle considérable dans les cosmogonies primitives. Anaximandre, d'autre part, regarde le monde comme un *θεός* (plus exactement : les mondes qui, pour lui, sont en nombre illimité comme des dieux). Nous avons là, en même temps qu'une tradition qui se continuera chez les premiers Éléates, et chez Empédocle, le souvenir des théogonies et des mythes antérieurs.

Comme le fait remarquer Zeller (1), le mot *θεός* signifiait d'ailleurs primitivement, un objet d'adoration plutôt qu'une personne. Et, comme le pense Burnet (2), les philosophes — et Anaximandre serait ici à l'origine de ce mouvement — s'écartèrent progressivement de l'emploi populaire et religieux du mot. C'est avec le même sens que, selon Aristote, il considérait comme divin l'infini lui-même, qui non seulement est le commencement de toutes choses, mais encore embrasse et gouverne toutes choses, ainsi que le pilote gouverne le navire. Il doit s'agir d'ailleurs de la direction du mouvement du ou des mondes. Nous voyons au fond les souvenirs des théogonies et des cosmogonies se rationaliser en même temps que les principes tendent à se matérialiser, et plutôt encore, — car le concept de matière est ici équivoque, — à s'objectiver en se dépersonnalisant, en s'éloignant d'un anthropomorphisme immédiat.

(A suivre.)

(1) Phil. d. gr., 5<sup>e</sup> éd., vol. I, p. 230.

(2) Aurore de la phil. gr., p. 75 de la tr. fr.



# Les débuts de la Science hellénique

par M. Abel REY,  
Professeur à la Sorbonne.

## VI

### L'École Ionienne (suite.)

Comment notre monde s'est-il constitué aux dépens de l'infini. Laïcisant et rationalisant ici encore la pensée des antiques cosmogonies, Anaximandre oppose le κόσμος, le monde harmonieusement organisé, au chaos primitif de l'ἄπειρον. Nous arrivons, au terme de l'ascension cosmogonique, vers la clarté et la distinction des images, vers le premier exemple des représentations claires et distinctes de la science.

« Avec lui s'introduit cette conception d'une multitude de mondes différents, qui revivra dans l'atomisme, et auparavant, sans doute, chez quelques-uns des Pythagoriciens. D'autre part, il attribue à chacun de ces univers les caractères distinctifs, qui pour la spéculation ultérieure seront ceux du cosmos. Chacun d'eux forme un tout, parfaitement limité, poli et circulaire, qu'il décrit en détail. Limitation, perfection de la forme circulaire, netteté géométrique des contours, telles sont pour lui comme pour ses successeurs, les marques auxquelles se reconnaît le cosmos. Peu importe qu'il n'ait point lui-même appliqué à l'univers visible un mot que la tradition réserve à l'ordre politique et social. L'idée nouvelle d'un ordre que traduit l'harmonie de la forme n'en devient pas moins après lui, un des éléments essentiels de la spéculation physique » (1). D'ailleurs s'il n'a pas employé le mot de κόσμος, il s'est servi de celui d'οὐρανός qui prend une signification analogue : un ciel est une organisation définie.

Soit dit en passant, ce géométrisme, cette idée de limite bien distincte peut sembler contradictoire avec le concept de

l'ἄπειρον, défini par Diels, suivi en cela par M. Rivaud, comme une « notion essentiellement poétique ». Sans doute ; et nous l'avons marqué nous-même, en reliant cette notion au Chaos mythique à l'indéterminé tant au point de vue qualificatif qu'au point de vue images, à la confusion de formes dans l'amorphe. Mais c'est aussi le lieu où prennent naissance les formes, et par là, le lieu où l'on peut concevoir, définir des limites. N'en faisons pas plus que du Chaos Hésiodique l'espace, même qualitativement représenté ; encore bien moins quelque chose d'analogue à l'espace géométrique, mais prenons le tout de même pour quelque chose qui y tend et y prélude, par l'épuration du mythe.

Dans cet indéfini primordial naissent des mondes innombrables. Saluons la première conception — encore très floue sans doute — de l'infinitude de l'Univers et de l'espace, que cette infinitude soit conçue dans le temps, par une succession de mondes se remplaçant les uns les autres, et tous semblables entre eux, donc au nôtre, ou imaginé dans l'espace, par une coexistence de mondes en nombre incalculable et semblable, également entre eux. Les textes ne nous permettent pas de trancher la question. Ils ne sont catégoriques que sur la première alternative : c'est la laïcisation et la rationalisation des renaissances et des morts successives de l'Univers et des dieux dans les théogonies et cosmogonies mythiques.

Mais il est vraisemblable aussi que ces mondes liés au rythme de la succession et du retour éternel soient en même temps une multitude au sein de l'indéfini infini : « Anaximandre, Anaximène, Archéloos, Xénophane, Diogène, Leucippe, Démocrite, Epicure : des mondes en nombre infini dans l'infini. — De ceux qui affirment l'existence d'une infinité de mondes, Anaximandre met le même intervalle entre eux, Epicure au contraire le fait différent. » Il est très difficile d'interpréter intervalles comme intervalles de temps, car la multiplicité des mondes Epicuriens est déjà simultanée (Aetius, II, 1). « Anaximandre a affirmé comme dieux les ciels en nombre infini » (I, 7). N'oublions pas qu'Aetius puise dans Théophraste par l'intermédiaire d'un abrégé composé dans l'école de Posidonios, (Diels), et dont s'inspirera Cicéron ; donc à une ou deux générations d'Appolore qui possédait encore l'original d'Anaximandre Simplicius ne nous dit-il pas dans son commentaire sur la Physique d'Aristote : « Ceux qui admettaient des mondes innombrables, par exemple Anaximandre, Leucippe, Démocrite, et à une date postérieure, Epicure, soutenaient qu'ils naissaient et

(1) Rivaud, *op. cit.*, p. 91.

périssaient à l'infini, quelques-uns venant sans cesse à l'existence et d'autres périssant ? » L'*ἀπειρον* embrasse donc (pour reprendre l'expression des doxographes) des mondes innombrables dans le temps et dans l'espace; et nous assistons là à la naissance d'une idée (l'infinité du Tout, et des mondes) qui dominera l'école ionienne, certaines spéculations pythagoriciennes, puis l'atomisme, et après une longue éclipse due à la grande philosophie grecque, soutiendra lors de la Renaissance une nouvelle conception de l'Univers et de la science, nouveauté, qui par certains aspects est un renouveau.

Chose remarquable : comme chez les mêmes philosophes et aux mêmes époques, et comme chez tous ceux qui professeront le retour cyclique des choses, les textes nous indiquent toute une formation, une constitution, un destin semblables pour tous les mondes. Là encore nous sommes à la porte des grandes constructions scientifiques analogues aux nôtres et sur le terrain d'un déterminisme qui les rendra possibles : la constance dans les effets par rapport aux causes qui les produise, si les causes restent les mêmes.

Quelle est la marche de ce déterminisme chez Anaximandre. Car, comme dans la science telle que la décrit un Berthelot, nous ne sommes pas au bout de nos *pourquoi*. Après chacun d'eux en surgit un autre. Pourquoi et comment les mondes sont-ils sortis de l'infini-indéfini, et pourquoi et comment s'y résorberont-ils ?

La doxographie, sur ce point encore, ne laisse pas d'être nette et concordante, et de nous révéler une pensée logique qui cherche à étreindre les données de l'observation.

« Il dit qu'à l'origine de ce monde une chose capable de produire le chaud et le froid fut séparée de l'éternel. Il se forma une sphère de flamme qui se développa autour de l'air qui encercle la Terre, comme l'écorce croît autour d'un arbre. Quand elle eut été déchirée et enfermée en de certains anneaux, le soleil, la lune et les étoiles vinrent à l'existence » (1). La clarté de ce texte ne laisse guère à désirer. Elle nous permet comme celle des textes qui vont suivre, de confirmer et préciser ce que nous avons hasardé sur la nature et le rôle de l'*ἀπειρον* et de nous représenter la genèse des mondes.

Que l'*ἀπειρον* soit antérieure à toute différenciation qual

tative, à toute forme ou image sensible des choses, c'est ce qu'on voit ici, puisque deux des qualités qui joueront plus tard un très grand rôle dans la physique des grands philosophes grecs, et qui y sont absolument générales et premières : le chaud et le froid, sont dérivées de l'éternel (l'*ἀπειρον* est désigné par un de ces attributs d'infinitude : l'infinité dans le temps). Cette dérivation n'est même pas immédiate, puisque ces deux contraires sortent d'un même principe générateur qui se sépare de l'*ἀπειρον*. C'est par différenciations successives que se fait la genèse : des qualités et des formes se dessinent pour ainsi dire dans l'indifférencié.

L'indéfini-infini est bien ce « corps distinct des éléments — lesquels en dérivent ensuite — ce corps sans qualification » dont nous parle Aristote (1), et Anaximandre est bien l'un de ces « philosophes qui font de ce corps (distinct des éléments) l'infini au lieu de le placer dans l'air ou dans l'eau, pour éviter que les autres choses ne soient détruites par leur infinité (2). Les éléments sont en opposition, l'un à l'autre — l'air est froid, l'eau humide et le feu chaud — et c'est pourquoi si l'un d'eux était infini, les autres cesseraient d'exister à l'instant. Aussi ces philosophes disent-ils que l'infini est autre chose que les éléments et que c'est de lui que ceux-ci procèdent ».

Comme commente Simplicius (3) en rapportant un fragment de Théophraste : « Il est clair que, considérant la transformation réciproque des quatre éléments, il a jugé à propos de prendre comme substratum non pas l'un d'eux, mais quelque chose de différent. D'ailleurs il n'attribue pas la génération au changement de l'élément, mais à la disparition des contraires par suite du mouvement éternel. C'est pourquoi Aristote l'a rangé à côté d'Anaxagore ».

« Il donne la raison pourquoi ce principe est illimité, c'est que la génération productrice ne doit manquer de rien » (Aetius, I, 3), c'est-à-dire qu'elle doit avoir de quoi suffire à toute production, à la production des mondes innombrables.

De l'infini-indéfini se sépare donc ce qui engendre les deux oppositions du chaud et du froid, et ensuite de ce générateur, les deux oppositions elles-mêmes, les contraires formant un couple-unité, ce qui est remarquablement logique. Car ils

(1) Ps. Plut. Strom., p. 2 (R. P., 19 ; DV, 2, 10), cité et traduit par E. Heitsch, p. 67, par J. Tannery, p. 114, 3.

(1) Phys., T., 5.204.622, trad. Burnett. Op. cit., p. 56.

(2) Il faut entendre, comme le montre la suite du texte, leur infinité réciproque et simultanée.

(3) In physic., 6 a., trad. P. Tannery (op. cit.), p. 113.

se définissent l'un par l'autre, et sont subsumés sous un même genre. Nous n'oserions pas dire que cette logique est pleinement consciente chez Anaximandre. En tout cas, il en a le sentiment et ce qu'on rapporte de lui l'exprime. Il ne semble pas que Simplicius, après Théophraste, force les termes, en les modernisant, car l'allure de la référence a un aspect bien primitif.

Le chaud et le froid ne se séparent pas d'une façon quelconque. Mais le chaud forme une sphère de feu périphérique comme l'écorce autour d'un arbre, et le froid (l'air) est repoussé à l'intérieur autour de la terre qui forme ainsi le centre, le noyau d'un des mondes innombrables. Il est vraisemblable que comme l'air, l'eau et la terre sortent du froid. N'oublions pas que la fameuse théorie des quatre éléments est bien postérieure. Nous n'avons ici que deux qualités premières : le chaud et le froid. Le chaud encore comme l'écorce des arbres, se craquelle et se fendille. De là naissent les anneaux porteurs des astres (anneaux qui deviendront les ciels de l'astronomie populaire et traditionnelle jusqu'à Copernic).

Pourquoi la séparation, les séparations sont-elles produites au sein de l'éternel principe. Là encore, réponse nette et logique qui sera elle de Descartes, et de la physique moderne toutes les fois qu'elle part du continu : à cause du mouvement, donné avec le principe, donc éternel comme lui, « un seul principe mobile, mais indéfini », dit Simplicius (1). « Mais son compatriote (à Thalès) Anaximandre dit que le mouvement éternel est un principe plus ancien que l'eau, et que c'est par ce mouvement que ceci se produit, que cela se détruit » (2).

Quelle est la forme de ce mouvement ? Burnet veut que ce soit un mouvement du criblage, une trépidation de haut en bas, comme celui invoqué par le Pythagoricien Timée dans le dialogue Platonicien qui porte son nom ; et comme dans le texte orphique que nous avons cité. Les Pythagoriciens auraient en cela, comme en tant d'autres points, suivi Anaximandre contre l'hypothèse d'un mouvement circulaire. Burnet dit qu'il périssait avec le monde qu'il forme. Et Tannery ajoute que le mouvement circulaire infini est inconcevable. La raison nous paraît bien géométrique, bien logique pour un Anaximandre, si grand qu'il ait été son effort en ce sens. Quant à l'argument précédent, il importe vraiment peu, puisque les mondes sont innombrables, au moins dans le temps. Or le pseudo Plutarque nous a dit

formellement d'Anaximandre (Strom, 2) : « Il déclare que leur destruction et bien auparavant leur production ont résulté, depuis un temps sans fin, de leur révolution toujours la même. » Il ne peut s'agir là que du mouvement circulaire diurne toujours le même en effet qui entraîne le ciel. Et, comme l'affirme Aristote de notre philosophe, entre autres ce mouvement circulaire a repoussé la terre au centre de l'*οὐρανός*.

Teichmüller a défendu avec opiniâtreté cette thèse. Il est incontestable que le terme ciel : *οὐρανός*, pour désigner chaque monde, est certainement d'Anaximandre. Le mot a fait fortune. Il est resté en usage jusqu'à la Renaissance, pour désigner les sphères célestes filles des anneaux. Il est au moins incontestable que le mouvement régulier des étoiles, du ciel autour de la terre, est une des premières observations scientifiques humaines. Il est donc tout à fait vraisemblable que de même qu'il a joué avec les mouvements également circulaires des astres qui ne suivent pas absolument le mouvement circulaire général du ciel, le rôle fondamental dans la naissance de l'astronomie métrique, il a dû jouer un rôle de premier plan aux débuts des explications cosmologiques à tendance scientifique, et aux débuts de la physique.

Rien n'indique d'ailleurs que ce mouvement entraîne l'infini tout entier, mais il peut être distribué au sein de l'infini, comme des tourbillons donnant naissance aux mondes innombrables et séparant, pour reprendre les expressions rapportées à notre philosophe, les *οὐρανός* de l'*ἄπειρον*, du *περιχρον* qui les embrasse.

Si ce dernier doit être conçu à partir du type du Chaos, et celui-ci à partir des Nuées, les mouvements tourbillonnaires de celles-ci sont fréquemment observables, ainsi que leurs déchirures et leurs effilochages qui vont donner naissance aux « ciels ». Il se peut donc bien que ce soit ce mouvement tourbillonnaire qui se trouve imprimé aux anneaux, résultat des déchirures de l'ensemble, et qui constitue les mouvements célestes.

Pourquoi ces déchirures de l'ensemble sphérique ? Là encore Anaximandre s'est posé la question et y a répondu. La doxographie nous a conservé sa réponse à propos de l'origine de la mer, c'est-à-dire de la séparation dans le froid, de la terre, de l'eau et de l'air, plus exactement des vents.

« Mais ceux qui sont plus sages dans la sagesse des hommes indiquent une origine pour la mer. D'abord, disent-ils, toute la région terrestre était humide, et quand elle eut été séchée par le soleil, la portion d'elle qui s'évapora produisit les vents et

(1) *In physic.*, 6 a., trad. P. Tannery (*op. cit.*), p. 113.

(2) *Hermias*, 10, tr. Tannery, *op. cit.*, p. 115.



les révolutions du soleil et de la lune, tandis que la portion qui en subsista fut la mer. Ils pensent donc que la mer, en se desséchant, devient toujours plus petite, et qu'à la fin elle sera entièrement sèche. » (*Meteor.* B. I, 353 b, 5.)

« Et ceux-là tombent dans la même absurdité, qui disent que la terre et la partie terrestre du monde étaient humides à l'origine, mais que l'air s'éleva par suite de la chaleur du soleil, que l'ensemble du monde fut ainsi agrandi, et que c'est là la cause des vents et des mouvements des cieux. » (*Ib.* 2, 355, a, 2 R. P. 20 a. DV 51 a 9) (1).

« L'espace autour de la terre aurait été occupé par l'élément humide, dont le dessus, vaporisé par le soleil (la sphère de flammes) aurait produit les vents et amené les mouvements du soleil et de la lune dans l'intervalle des tropiques, comme si ces astres s'arrêtaient et retournaient à cause des vapeurs et exhalaisons, pour en trouver toujours en abondance ; la mer serait ce qui serait resté dans les endroits creux (mais le soleil continue à la dessécher, elle diminue toujours et un jour tout sera sec). Ce fut là, au rapport de Théophraste, l'opinion d'Anaximandre et de Diogène. » (Théoph., p. 23. Alex. in *meteor.* 91 a) (2).

C'est donc le chaud de la périphérie qui a transformé en air ou vapeur (indistincts encore) l'humide du froid inférieur à elle. Il est même vraisemblable d'après ces textes que ce froid devait être l'eau ou l'humide (ce qui s'accorde bien avec la sensation commune). Alors l'eau se convertit en vapeur ; et l'expansion de celle-ci (autre souvenir de l'observation sans doute) produit les vents qui déchirant la sphère de flammes enroulent pour ainsi dire comme dans une enveloppe feutrée ses lambeaux déchirés : « Les astres sont comme des feutres d'air en forme de roues, pleins de feu et ayant par places des bouches jetant des flammes » (Aetius, II, 13). Le monde est constitué. Les anneaux ainsi formés se meuvent sous l'influence du mouvement de formation (des vents entraînés par lui), aux distances dont il nous est parlé.

Ces anneaux d'air sont assez opaques pour dissimuler le feu

(1) Trad. Burnet, *op. cit.*, p. 67.

(2) Trad. P. Tannery (*op. cit.*, p. 117), entre crochets le passage d'Aristote déjà traduit ci-dessus.

dont ils sont pleins, à moins, comme Tannery (1) l'interprète en accord avec l'emploi scientifique du mot  $\pi\upsilon\rho$  dans toute l'antiquité hellénique, que le feu ne soit pas incandescent de lui-même et ne devienne une flamme,  $\phi\lambda\delta\epsilon$ , que par son expression en des ouvertures étroites comme la tuyère du soufflet de forge, à laquelle est comparé l'astre brillant, dans notre doxographie.

« Les astres sont emportés par les cercles et sphères sur lesquels chacun est situé » (Aetius, II, 16). « Le soleil est au plus haut, les roues des étoiles fixes au plus bas » (Philos., I, 6). — « Les étoiles sont des condensations d'air pareilles à des anneaux pleins de feu... » (Aetius, II, 13, 7).

Il semble bien qu'Anaximandre a conçu les étoiles comme des cercles analogues à ceux de la lune et du soleil. La voie lactée est l'un d'entre eux. Les autres peuvent être si minces qu'ils ne font pas obstacle à la lumière de la lune et du soleil. Ou bien on peut adopter l'interprétation de Tannery qui s'accorde avec ce qu'on pensera du feu traditionnellement ensuite, quand on le considérera comme un élément, jusques et y compris la conception du phlogistique au XVIII<sup>e</sup> siècle.

L'inclinaison des anneaux solaire et lunaire sur l'écliptique (il n'est pas encore fait mention des planètes), inclinaison si anciennement connue en Asie, complète cette astronomie où nous trouvons les germes de tant de théories que développera l'avenir.

L' $\sigma\phi\alpha\rho\alpha$  étant ainsi expliqué, nous n'avons plus qu'à transcrire la doxographie relativement aux détails de la genèse des météores puis des espèces animales et de l'espèce humaine. Nous avons ainsi une encyclopédie naturelle en raccourci, préhensible à toutes celles qui s'ensuivront chez les Grecs, jusque dans les plus grandioses de toutes, celle d'Aristote d'une part, modèle de toute la science officielle pendant près de vingt siècles, et l'encyclopédie atomistique d'autre part, amorce lointaine, mais amorce, de la science moderne et surtout contemporaine.

Il faut ici marquer, parmi les tendances qui vont servir le développement de la pensée scientifique, la tendance à séparer les météores des astres, et la météorologie ou physique de l'astronomie. Chez un Thalès, du moins en ce qui nous reste de lui, nous en restons loin. Peut-être l'idée que la terre est entourée par les eaux qui la recouvrent comme d'une calotte hémisphé-

(1) *Op. cit.*, p. 92.

rique et par là règlent les mouvements des astres, nous orientent-elle bien vaguement dans la direction d'une cosmologie superposée à une météorologie. Et certainement alors l'idée qu'il y a un principe commun des choses, de la nature, de l'univers, celui-ci bien évidemment cosmologique, physique et non météorologique. Mais la foudre, l'arc-en-ciel, les nuées et la pluie, ce qui deviendra vraiment les météores dans la terminologie ultérieure par opposition aux astres, semblent bien appartenir à la même nature que les astres.

Le coup de génie d'Anaximandre c'est d'avoir développé un système astronomique, cosmologique. Si le feu des astres est de même nature encore que tous les feux, il est enfermé en un système qui n'a plus aucun rapport avec les météores. La fixité de sa constitution, liée à une périodicité bien acceptée et composée s'y oppose. Et c'est ce système, les grandes roues en quoi consiste la machine-univers, qui est capital. Le feu météorique n'en est que l'habitant. La physique cosmologique, la théorie de la nature c'est-à-dire de l'Univers, est distincte de la météorologie par ses principes et son but.

Grande révolution qui inaugure vraiment la science de la nature, en face des sciences de détail, encore emprisonnées dans les techniques utilitaires. Si grande, qu'il semble qu'elle ne soit pas immédiatement comprise et acceptée dans l'école. Anaximène revient vers la météorologie, et Xénophane, en ce qui concerne la nature où il est si près d'Anaximène, et, dans une certaine mesure, malgré tout son génie, Héraclite, peut-être à cause de ce génie, moins scientifique qu'inspiré.

Seulement hors de l'Ionie, les successeurs directs de la pensée scientifico-philosophique en grande Grèce, Pythagoriciens et Eléates, sont de nouveau physiciens. Et à partir de là, la météorologie n'est plus qu'une province de la physique et que la tradition impose.

#### LES MÉTÉORES.

« La mer est ce qui reste de l'humidité primordiale. Le feu en a desséché la plus grande partie et transformé le reste en sel en le brûlant ». — Aét., III, 16, 1 (R. P. 20 a ; DV 2, 27) (1).

Anaximandre soutenait que le tonnerre et l'éclair sont causés

(1) Trad. Burnet (*op. cit.*, p. 71).

par les vents. Quand il est enfermé dans un nuage épais et qu'il s'échappe avec violence, la rupture du nuage produit le bruit, et la déchirure offre l'aspect lumineux par contraste avec l'obscurité du nuage. — Aét., III, 3, 1 (Dox., p. 367 ; DV, 2, 23).

Anaximandre soutenait que le vent est un courant d'air (c'est-à-dire de vapeur) qui s'élève quand ses particules les plus fines et les plus humides sont mises en mouvement ou dissoutes par le soleil. Aét., III, 6, 1 (Dox., p. 374 ; DV, 2, 24).

La pluie est produite par l'humidité pompée de la terre par le soleil. — D. Hipp. Ref. 1, 6, 7 (Dox., p. 560 ; DV, 2, 11).

Cette explication des phénomènes particuliers de la météorologie est remarquablement cohérente avec l'ensemble de la cosmologie, si cohérente qu'elle doit représenter les observations qui ont été au point de départ des spéculations d'Anaximandre. La cosmologie en est une généralisation fondée, et d'ailleurs il nous semble voir ici confirmée notre interprétation de l'*ἀναρχὴ* et du Chaos et nos vues générales sur l'école de Milet et les premières théories de la physique, au sortir du mythe.

L'éclair, comme la production et les mouvements du soleil, de la lune et des étoiles est produit par les vents, annonceurs de la tempête. Le feu est enfermé dans un nuage épais, comme les anneaux des nuées célestes. Il s'en échappe avec violence par une déchirure, comme il s'échappe des orifices des anneaux astraux ; le bruit vient ici de la déchirure alors que l'orifice astral est ouvert depuis la naissance du monde et ne se bouche ou ne se débouche que lentement dans les phases et les éclipses. Tout cela, c'est une fidèle description de l'ouragan et une interprétation logique des faits, étant données les prémisses.

Que ces prémisses viennent précisément de l'esprit mythique, il faudrait bien plutôt s'étonner du contraire. C'est l'esprit mythique qui a développé le besoin qu'a l'homme d'être satisfait par une réponse à ses étonnements. C'est cet esprit qui pousse, chez les Grecs, (avons-nous du moins cru pouvoir le montrer) à la rationalisation, à l'explication. La raison est aussi bien un instinct et un désir mystique qui tourne le dos à ses origines et se pose en s'y opposant, comme ces enfants drus et forts qui frappent le sein de leur nourrice... Mais il appartient de noter dans tout ceci la remarquable logique qui, par des inductions parties de l'observation, aidée par l'ambiance mythique où s'est développée la pensée du philosophe, promue par la

(2) Trad. Burnet (*op. cit.*, p. 69.)

réflexion sur cet amalgame et parle besoin de voir clair, d'avoir enfin des images qui s'enchaînent et s'accordent, pénètre tout le système.

Le même esprit anime les derniers pourquoi d'Anaximandre, la genèse des créatures vivantes. Il n'accepte pas d'oppositions brusques, de miracles. Il faut que tout se déduise, nous avons bien dit : se déduise des prémisses. La cosmogonie est déjà en passe de devenir une histoire naturelle, une histoire des époques de la nature. On a prononcé le mot d'évolution à son propos. Nous le croyons injustifié. L'accord est extérieur et verbal quant à la théorie. Mais il est plein quant à l'esprit, car c'est l'esprit scientifique : des observations qui suggèrent des généralisations, et des généralisations qui s'enchaînent logiquement. La logique peut être puérile. Elle n'en est pas moins de la logique, comme les pourquoi d'un enfant et les raisonnements qu'il réussit dans certaines de ses réponses, si cocasses qu'elles puissent être. Il suffit de céder encore une fois la parole aux doxographes.

« Les créatures vivantes naquirent de l'élément humide, quand il eut été évaporé par le soleil. L'homme était, au début, semblable à un autre animal, à savoir à un poisson. » Hipp. Ref. T. 6 (R. P. 22 a ; DV 12, 11, 6).

« Les premiers animaux furent produits dans l'humide, enfermés chacun dans une écorce épaisse. Avec le temps ils firent leur apparition sur la partie la plus sèche. Quand l'écorce éclata ils modifièrent leur genre de vie en peu de temps. » Art. V, 19, 1 (RP, 22 ; DV, 2, 30).

« Il dit en outre qu'à l'origine l'homme naquit d'animaux d'une autre espèce. La raison qu'il en donne est que, tandis que les autres animaux trouvent tout de suite leur nourriture par eux-mêmes, l'homme a besoin d'une longue période d'allaitement. Il en résulte que s'il avait été à l'origine ce qu'il est maintenant, il n'aurait jamais survécu. » Ps. Plut. Strom. fr. 2 (RP, ib. DV 4, 2, 10).

« Il prétend qu'au début, les êtres humains naquirent dans l'intérieur de poissons et qu'après avoir été nourris comme les requins et être devenus capables de se protéger eux-mêmes, ils furent finalement jetés sur le rivage et prirent terre. » — Plut. Symp. Quaest. 730, (R. P., ib. ; DV 2, 30) 1) Id., p. 173.

Qu'ajoute encore la doxographie aux œuvres particulières d'Anaximandre ? La construction d'un gnomon à Sparte. Il n'en pouvait être tout au plus que l'introduit. Le gnomon est un instrument si primitif ! L'Égypte, la Chaldée, la Chine le connaissaient depuis longtemps. Nombre des grandes villes

de la Grèce s'enorgueillissaient de la construction d'un gnomon par un des sages anciens : Délos l'attribuait à Phérécyde, Sparte à Anaximandre ou à Anaximène. Il y a là une légende à multiples exemplaires. Peut-être s'agissait-il du polos Chaldéen avec sphère céleste intérieure, le vieil instrument bien connu pour déterminer l'heure la nuit. Car on a attribué à Anaximandre, même à Thalès (Cicéron) la construction d'une sphère céleste. Le système d'Anaximandre évoque de lui-même la sphère armillaire du polos, l'araignée des Grecs. Ce ne sont là que conjectures.

Plus digne de foi est l'attribution d'une construction de la première carte de la terre, sur une planche (πλατὴ) par notre savant. Hérodote en parle, et de sa grossièreté. Le disque terrestre était représenté au milieu de la mer. L'Europe y était aussi grande que l'Asie, et Delphes s'en trouvait sans doute le centre. Si extravagante qu'ait été cette réalisation, et il n'en pouvait être autrement, étant donné les indications sur lesquelles il pouvait tabler, l'idée n'en est pas moins très ingénieuse et bien en harmonie avec tout ce que nous avons vu de son auteur. Sens des similitudes, application systématique des proportions et des rapports (toujours étant donné les prémisses, c'est-à-dire les légendes traditionnelles), tout cela est bien caractéristique d'un esprit à la fois géométrique et logique et dont la curiosité a soif de représentations nettes et claires et de représentations explicatives. Comme le dit Suidas : καὶ ὅπως γεωμετρίας ἀποτόμως ἐδείξε. Rien n'indique qu'il ait ajouté quoique ce soit aux quelques propositions géométriques que nous devons peut-être à Thalès, ou à son entremise. Mais il promeut l'esprit de la géométrie bien au delà de ces quelques propositions. Il appliqua sa logique à l'univers, et à toute explication des choses de l'univers. Il imagina la première théorie physique et dans l'esprit, et parfois la lettre où elle sera reprise par les Pythagoriciens. Si cette physique théorique n'est pas encore mathématique, elle est de consistance logique, et de bel appareil explicatif.

Nous sommes, d'après tout ce qu'on peut présumer, à une généralisation de Thalès. Est-ce la faute des lacunes de notre documentation sur ce dernier ? Mais quel pas avons-nous déjà fait sur le chemin honorablement commencé par l'initiateur.

L'apogée de cette œuvre au point de vue scientifique et spirituel c'est, peut-être plus que les hypothèses générales et les explications particulières, et plus encore que leur cohérence et leur convergence, mais en étroit rapport avec elle, évidemment,



la première conception nette de la loi, et du cycle des choses. Certes, c'est ici que la pensée religieuse et mythique apparaît de la façon la plus marquée. C'est ici que selon le mot de Théophraste, rappelé par Simplicius (in *Phys.* 6, α) il use des expressions quelque peu poétiques : « c'est de là que proviennent les êtres, c'est en cela aussi qu'ils se dissipent suivant une loi nécessaire (comme il est prescrit), car, comme il le dit en son langage poétique, ils sont châtiés et expient, au temps préfix, leur réciproque injustice » (1). Le mythe du *Fatum* antique, du Destin, transparait ici derrière les mots. Mais certains interprètes ont peut-être exagéré le côté mystique de cette citation. M. Rivaud notamment nous dit que d'après les fragments qui nous sont parvenus, l'ouvrage d'Anaximandre « paraît avoir été beaucoup plus qu'une physique une sorte de traité de morale pessimiste, ascétique et mystique » ; Un *Περὶ φύσεως* ! Et les seuls mots, qu'à trois siècles à peine Théophraste interprète seulement comme une tournure poétique, et qu'on pourrait lire en un sens mystique ; sont ceux que nous venons de citer, au milieu d'une doxographie assez imposante. M. Rivaud ajoute que l'*ἄπειρον* « pouvait exercer une sorte de souveraineté poétique sur les êtres particuliers », parce qu'il est dit qu'il « embrasse et gouverne » tout (Arist., *Phys.*, III, 4) et qu'il est divin.

Mais d'abord, comme le fait remarquer Burnet (2), et comme nous l'avons déjà dit, le mot *θεός*, chez les philosophes, prend un sens particulier : principe éternel, principe universel, d'où tout dérive et où tout retourne. Il y a une sorte d'évhémérisme qui s'applique à sa signification, lorsqu'elle tend à se dépersonnaliser, à se désanthropomorphiser pour devenir conceptuelle, idéale, symbolique. « Ainsi que nous l'apprennent les *Nuées* d'Aristophane, ce fut justement cette façon de parler qui valut aux philosophes la réputation d'athéisme (3) ».

Ensuite le mot gouverner, dans la citation d'Aristote, s'applique bien à un principe — à cette *ἀρχή* dont il aurait pour la première fois usé d'après Théophraste, pour désigner le commencement, l'état primordial des choses — : « Tout est principe ou vient d'un principe ; mais de l'infini il n'y a point de principe, puisque c'en serait la limite. Il est de plus inengendré et indestructible

(1) Trad. P. Tannery (op. cit., p. 113) que nous préférons ici à la trad. Burnet déjà citée.

(2) Op. cit., p. 75.

(3) Id.

et en cela ressemble à un principe ; en effet, ce qui naît doit nécessairement trouver son achèvement, et il y a un terme à toute destruction. Ainsi donc, comme nous le disons, il n'y a pas de principe à celui-là, mais il semble l'être pour les autres choses, et tout embrasser et tout gouverner, ainsi que parlent ceux qui, à côté de l'infini, n'admettent pas d'autres causes comme l'intelligence ou l'amour ; il semble aussi que ce soit là le divin ; car il est immortel et impérissable, comme dit Anaximandre, avec la plupart des physiologues (1). (Aristote, *Phys.*, III, 4.) On ne peut dire plus clairement, dans un langage très modernisé sans doute — mais on avait à cette époque l'œuvre d'Anaximandre — que celui-ci s'est éloigné, quelle que soit la poésie de son langage, en une manière presque invraisemblable, de l'anthropomorphisme et du mythe primitif. Le mot *δομή*, d'ailleurs, est déjà chez les poètes des siècles précédents et sera chez les gnomiques contemporains, une rationalisation du destin, puisqu'il comportera une idée de logique morale, de compensation, de châtiments et de récompenses, non selon le hasard aveugle, mais selon les mérites. Ici le sens est à peu près évident. L'évolution des mondes qui aboutit à l'évaporation de l'humide et à son absorption par le chaud, à l'assèchement progressif est un empiètement du chaud sur le froid, un éloignement de l'équilibre et de la juste répartition. Mais le froid et l'humide n'ont pas disparu. Ils sont réincorporés avec le chaud, dans cet indéfini, cet amorphe qu'est l'*ἄπειρον*, jusqu'à ce qu'ils le restituent dans son état primitif par le rétablissement de l'équilibre et de l'égale répartition. Puis le mouvement éternel les séparera à nouveau. Sous l'image c'est la loi du retour éternel, l'image des révolutions compensées tantôt en un sens et tantôt en un autre, le cycle seul compatible dans la pensée logique primitive avec le mouvement perpétuel. Anaximandre l'empruntait sans doute aux poètes dont il ne nous reste que quelques allusions morales et qui ont vécu entre Hésiode et lui au VII<sup>e</sup> siècle.

C'est un très grand effort logique vers une image rationnelle de l'univers, si primitive qu'elle soit encore par sa matière.

Dans l'école de Milet, on dépassera Anaximandre pour les détails des explications. Mais on ne le dépassera point pour la logique générale de l'explication. Cette tentative est la souche des physiques et des cosmologies postérieures, leur *ἀρχή*, leur

(1) Trad. Tannery P., op. cit., p. 117.

premier commencement. Et par là Anaximandre paraît bien être à l'ἀρχή de l'Ecole : sa plus belle « floraison ».

En tout cas, que ce soit un attribut du chaos, du « magma » qui a hanté toutes les imaginations mythiques de la préphilosophie de l'Hellade et des débuts de sa philosophie, le sans-forme protéique ou l'abîme béant où naissent les choses et qui les baignent et les séparent, ou qu'il soit arrivé déjà chez Anaximandre — et il y a chez lui une telle force de pensée que ce ne serait pas impossible, — à un certain degré d'abstraction, à un pré-concept qui a fourni le principe premier du devenir, l'ἀρχή, entré dans la pensée philosophico-scientifique n'en sortira plus. Nous le retrouverons chez Anaximène, chez Xénophane, chez les Pythagoriciens, chez les atomistes. Il sera sous les grands thèmes de la discussion Eléatique, de la sophistique et de la philosophie du concept. L'infini prendra le pas sur la détermination dans l'alexandrinisme et dans la philosophie de l'Occident.

L'Ecole Ionienne introduit ici un des concepts majeurs de la pensée scientifique. Non point un de ces concepts qui deviendront des premiers principes comme ceux de permanence ou d'identité. Mais un concept qui forcera la raison à le critiquer, et par là à se critiquer elle-même et d'où sortiront à la fois des créations logiques, et des représentations, de l'objet.

(A suivre.)

---

*Le Gérant : JEAN MARNAIS.*

## Les débuts de la Science hellénique

par M. Abel REY,  
Professeur à la Sorbonne.

### VII

#### L'Ecole Ionienne (suite.)

##### Anaximène.

La plupart des commentateurs ont insisté sur l'infériorité d'Anaximène par rapport à son prédécesseur immédiat. Mais ils ne l'ont peut-être pas vue où il fallait la voir. On estime que son œuvre « paraît plus simple, plus voisine de celle de Thalès » (1), d'après la doxographie très pauvre qui nous en reste. Né sans doute 50 ans après Anaximandre, en 560, postérieur donc de peu (12 ans) aux premiers Pythagoriciens (Pythagore qui serait né en 572, Pétron, Hippiasos, dont la date serait voisine) et à Xénophane (572 aussi) il est donné comme l'associé, le disciple d'Anaximandre dans l'école de Milet. Son œuvre est intimement liée à celle de son prédécesseur, et c'est pourquoi nous en parlons ici. Il serait revenu de la conception abstraite de l'*ἀπειρον* à une conception sensible et concrète du principe des choses qui serait l'*ἀήρ*, l'air. Mais il faut remarquer que le sens du mot est nettement plus large que celui de notre mot, à nous. Il désigne même uniquement l'air opaque et visible : la nuée, les vapeurs, le brouillard, à l'époque d'Homère — sans doute parce qu'on ne se rendait pas compte de l'existence de l'air invisible et au repos. Les doxographes nous disent précisément que pour Anaximène, l'air quand il est au repos est invisible. Le principe de notre philosophe devait donc être ce qui remplit l'espace béant, invisible et analogue à notre air, quand il est en repos, nuée, vapeur, quand il est en mouvement. Et comme il est clairement indiqué, qu'il est infini, qu'il lui conserve l'épithète d'*ἀπειρον*, il n'y a pas, d'après tout ce que

(1) A. Rivaud, *op. cit.*, p. 194;

nous avons dit jusqu'ici, à le différencier beaucoup du principe d'Anaximandre, ni même du principe humide de Thalès : c'est par une autre image, une autre épithète qu'il est exprimé. Nous sommes toujours près du chaos mythique dans l'école de Milet : la nuit, l'obscurité n'est-elle pas considérée alors, et jusqu'à Empédocle, comme une forme de vapeur, de l'air condensé, un nuage opaque. Et c'est encore Empédocle le premier qui distingua l'air nettement — au sens que nous donnons à ce mot — de la vapeur et du vide.

La nouvelle hypothèse que P. Tannery (1) a développé à propos d'Anaximandre, et son étude sur le fragment d'Anaximène retrouvé dans Olympiodore, à des divergences de détail près, confirmeraient plutôt notre conception de « l'état originel » dans l'école de Milet. Il montre d'une part que l'air d'Anaximène était vraisemblablement la spécification de l'*ἀπειρον* d'Anaximandre, s'opposant comme quelque chose d'« incorporel » et d'indéterminé aux formes délimitées et corporelles, qui prennent naissance dans son sein. D'autre part l'*ἀπειρον* est bien chez Anaximandre ce qui remplit les cieux en apparence vides, comme notre air actuellement, ce qui est sans forme comme lui, et, par là-même, ce qui remplit ce que nous appellerions aujourd'hui l'espace illimité. La distinction entre le vide absolu et l'invisible (comme l'air) n'était sans doute pas encore distincte.

En réalité nous précisons trop, nous voulons trop éclaircir. Il nous semble qu'à l'origine il y ait l'idée — plus que l'image — la notion vague, confuse, obscure, mêlée du chaos : toutes les choses définies, images et représentations à contours plus ou moins nets, ne peuvent que sortir de quelque chose d'autre, d'une gangue, d'une matière initiale, qui précisément parce qu'elle n'a rien de défini est capable d'engendrer tout ce qui est défini. Elle est donc par nécessité, et essence, si l'on peut dire, l'indéfini. Mais elle se représente sous la forme de l'image la plus vague, la moins définie, de la forme la plus amorphe, si l'on peut encore dire, et la plus protéique. Car la pensée primitive ne peut s'abstraire de toute image : la nuée, l'abîme béant, lieu des nuées et où elles se transforment, où elles crèvent en feu, en vent, en eau, en grêle. Et selon que l'imagination s'attardera davantage à l'un de ces aspects, nous aurons comme principe, l'eau, l'humide, qui flotte sur l'eau dans les brumes

(1) *Mémoires scientifiques*, t. VII, p. 187-194, et p. 121-129.



de l'horizon, qui s'en élève sur les rivières, qui crée les météores sous forme de nuages, et c'est l'indéfini plastique de Thalès. Nous aurons l'air humide et visible des brumes, qui fait corps avec les nuages qu'il emporte et dont on sent la force dans l'orage, le tourbillon, la vague et c'est l'indéfini plastique d'Anaximène. Nous pourrions définir le chaos, chez un abstracteur génial comme Anaximandre, par l'indéfini plastique lui-même. Chez d'autres, ce sera ensuite le feu plastique, lui aussi, et qui sort des nuées et tombe du ciel, ou y séjourne. Ce sera peut-être, dans une anticipation préatomistique, l'assimilation des masses de vapeur et des nuages de poussière. Mais ce sera à l'origine toujours au fond le même indistinct, le même flou mythique, le même indéfini, Protée irréprésentable en soi et qui se traduit en mots par des essais de représentation et de pensée abstraite chez les tout premiers penseurs, chez les premiers qui essaient de sortir du mythe et de penser vraiment pour eux-mêmes.

« Anaximène de Milet, fils d'Eurystrate, qui avait été associé d'Anaximandre, disait, comme celui-ci, que la substance fondamentale était une et infinie. Il ne disait pas, toutefois, comme Anaximandre, qu'elle fût indéterminée, mais déterminée, car il disait que c'était l'air. » — *Phys. op.* fr. 2 (R. P. 26; DV 3 A 5). (Théophraste, les *Comm. sur la Phys.*, de Simplicius.)

« De lui, disait-il, sont nées les choses qui sont, qui ont été, et qui seront, les dieux et les choses divines, tandis que les autres choses viennent de la descendance de celle-ci (de la substance fondamentale). » *Hipp. Ref.* 1, 7 (R. P. 28; DV 3 A 7, 1).

« Exactement, disait-il, comme notre âme, qui est air, nous soutient, le souffle et l'air entourent le monde entier. » *Aët.* ar. 3, 4 (R. P. 24; DV 3 B 2).

« Et la forme de l'air est la suivante. Là où il est le plus égal il est invisible à notre regard; mais le froid et la chaleur, l'humidité et le mouvement le rendent visible. Il est toujours en mouvement, car s'il ne l'était pas il ne changerait pas autant qu'il le fait. » — *Hipp. Ref.* 1, 7 (R. P. 28; OV, 3 A 7, 2) (1).

Ce n'est donc pas dans la conception du principe qu'il faut chercher l'infériorité d'Anaximène. Cette conception est à très peu près celle de l'Ecole, celle d'Anaximandre, et semble avoir même valeur.

Qu'il n'ait pas contribué à l'intellectualiser, qu'il en soit resté à la tradition, voilà qui le met au contraire nettement au-dessous

(1) Trad. Burnet, *op. cit.*, p. 77.

des efforts de son prédécesseur. Ceci apparaît bien plus nettement quand nous passons aux explications de détail. Il semble vraiment avoir beaucoup moins de cohérence logique, d'ingéniosité créatrice et explicative, pour rendre compte des apparences qu'il observe. Il n'a certes pas la puissance de déduction et d'induction, la puissance d'abstraction d'Anaximandre. Peut-être, vivant plus tard, à un moment où l'esprit mythique et religieux reprit nettement l'avantage, à l'époque d'un retour offensif de la légende, selon l'excellente expression de M. Rivaud, et d'une vague de mysticisme, est-il lui-même plus embué dans les images mythiques, et moins porté à abstraire, à conceptualiser, à rationaliser. La doxographie est éloquente et se passe de commentaires.

« Il dit que la terre vint pour la première fois à l'existence lorsque l'air fut foulé. Elle est très large et elle est par conséquent supportée par l'air. » — *As. Plut.*, *Strom.* fr. 3 (R. P. 25 DV 3 A 6).

« De la même manière, le soleil, la lune et les autres corps célestes, qui sont de nature ignée, sont supportés par l'air à cause de leur largeur. Les corps célestes ont été produits par l'humidité qui s'élève de la terre. Quand elle est raréfiée, le feu prend naissance, et les étoiles sont composées du feu qui s'est ainsi élevé. Il y a aussi des corps de substance terrestre dans la région des étoiles et qui tournent avec elles. Et il dit que les corps célestes ne se meuvent pas au-dessous de la terre, comme d'autres le supposent, mais autour d'elle, comme une cape tourne autour de notre tête. Le soleil se dérobe à nos regards, non pas parce qu'il passe sous la terre, mais parce qu'il est caché par des parties plus hautes de la terre, et parce que sa distance de nous devient plus grande. Les étoiles ne donnent pas de chaleur à cause de leur grand éloignement. » — *Hipp. Ref.* 1, 7, 4-6 (R. P. 28; DV 3 A 7).

« Les vents sont produits quand l'air est condensé, et se précipite par l'effet d'un choc; mais quand il est encore plus concentré et épaissi, il en résulte des nuages; et finalement il se change en eau. » — *Hipp. Ref.* 1, 7 (Dox. p. 561; DV 3 A 7).

« Les étoiles sont fixées comme des clous sur la voûte cristalline du ciel. » — *Aët.* III, 14, 13 (Dox. p. 344; DV 3 A 14).

« Le soleil est de feu. » — *Ib.* 20, 2 (Dox. p. 348; DV 3 A 15).

« Il est large comme une feuille. » — *Ib.* 22, 1 (Dox. p. 352 DV 3 A 15).

(1) Trad. Burnet, *op. cit.*, p. 81-82.

« Les corps célestes sont détournés de leur course par la résistance de l'air comprimé. » — *Ib.* 23, 1. (*Dox.* p. 352 ; DV 3 A 15).

« La lune est de feu. » — *Ib.* 25, 2 (*Dox.* p. 356 ; DV 3 A 16).

« Anaximène expliquait l'éclair comme Anaximandre, ajoutant, pour illustrer sa pensée, ce qui arrive sur la mer, qui étincelle quand elle est divisée par les rames. » — *Ib.* III, 3, 2 (*Dox.* p. 38 ; DV 3 A 17).

« La grêle se produit quand l'eau se congèle en tombant ; la neige, quand un peu d'air est emprisonné dans l'eau. » — (*Aét.* III, 4, 1 (*Dox.* p. 370 ; DV 3 A 17)).

« L'arc-en-ciel se produit quand les rayons du soleil tombent sur l'air fortement condensé. C'est pourquoi sa partie antérieure semble rouge, étant brûlée par les rayons du soleil, tandis que l'autre partie est sombre, à cause de la prédominance de l'humidité. Et il dit qu'un arc-en-ciel est produit de nuit par la lune, mais pas souvent, parce que ce n'est pas constamment pleine lune, et parce que la lumière de la lune est plus faible que celle du soleil. » — *Schol. Arat.* (*Dox.* p. 231 ; DV 3 A 18). *Aétius*, III, 5.

« La terre est pareille à une table, quant à sa forme. » — *Aét.* III 10, 3 (*Dox.* p. 337 ; DV 3 A 20).

« La cause des tremblements de terre est l'aridité et l'humidité de la terre, occasionnées respectivement par les sécheresses et par les fortes pluies. » — *Ib.* 15, 3 (*Dox.* p. 379) ;

Le recul d'Anaximène sur Anaximandre ne se marque nulle part aussi nettement que dans la conception des mouvements célestes. Anaximandre avait vu nettement l'inclinaison de l'écliptique et de la route de la lune par rapport à l'équateur, inclinai-son que les Chaldéens avaient remarquée depuis très longtemps. Anaximène considère au contraire que l'écliptique est perpendiculaire à l'axe du monde, il le confond avec l'équateur. C'est d'autre part l'altitude des parties septentrionales de la terre qui nous dissimule une partie des astres qui tournent autour du pôle comme une cape ou une meule de moulin. La terre est un plateau qui monte vers le nord, et l'inclinaison du pôle est en quelque sorte un effet de perspective. Cette conception incohérente en elle-même, étant donnés les mouvements dont il s'agit, et incohérente avec les observations les plus faciles, n'est guère compréhensible que si la conception d'Anaximandre, comme il le semble d'après les textes relatifs à son obscurité, n'a pu encore être comprise par les contemporains. Cette dernière s'éloigne trop hardiment de ce qu'était alors le sens commun, comme presque toutes les grandes théories scienti-

ques à leur début. Hérodote ne nous décrit-il pas en ces termes la conception du Grec moyen de son temps :

« Si le siège des saisons venait à changer ; si l'endroit du ciel où sont maintenant fixés le borée et l'hiver devenait le siège du zéphyr et du midi ; alors le soleil, repoussé du milieu du ciel par l'hiver et le borée, se dirigerait vers l'intérieur de l'Europe comme il va maintenant vers la Lybie. »

Anaximène ne fait au fond que la systématiser.

Nous comprenons alors pourquoi le système a eu une vogue, une notoriété beaucoup plus grandes à l'époque que celui d'Anaximandre : ce qui, d'après les souvenirs qu'il a laissés dans toute la littérature philosophique de l'antiquité, est incontestable. Il y paraît résumer toute l'œuvre milésienne et sa plus haute expression. Il a écrit, au témoignage unanime, une prose claire, débarrassée des tours poétiques du mythe, et de l'obscurité profonde d'Anaximandre. De plus son œuvre a eu la chance d'être conservée jusqu'à l'âge de la critique littéraire, peut-être à cause de ces mérites. Il a transmis tout ce qui a été immédiatement assimilable du système qui l'a précédé. Et dans cet ordre, il y a ajouté des précisions nouvelles. C'est par lui que les premiers Pythagoriciens et peut-être les Eléates se rattachent aux idées milésiennes. C'est à lui que se réfèrent les représentants ultérieurs de l'école d'Ionie, plus tard encore Anaxagore et, dans une certaine mesure, les Atomistes, — notamment sur les mondes innombrables. Anaximène recueille cette opinion, et l'opinion qu'ils sont des dieux, comme chez Anaximandre, et qu'ils naissent et périssent au sein du principe, considéré lui aussi comme divin.

Nombre d'historiens modernes : Zeller, P. Tannery, n'ont pu accepter, soit à cause de cette réputation ancienne, soit à cause d'une conception latente d'un progrès constant dans l'évolution des premières doctrines, une rétrogradation de la pensée d'Anaximène par rapport à Anaximandre. Ils ont cherché dans les détails qui peuvent préciser et concrétiser chez le premier la doctrine plus abstraite mais aussi plus obscure du second, des arguments en faveur d'une supériorité conforme à l'ordre chronologique. Nous ne partageons pas cette conception : Anaximandre reste pour nous la grande tête de l'école de Milet. Mais, bien entendu, si Anaximène n'a pas eu l'envergure, la hardiesse d'invention de son prédécesseur, venant plus tard que lui, il a profité de l'accroissement des connaissances sur certains points, et sur certains autres de ce que l'observation et la réflexion unies pouvaient ajouter de clarté à l'œuvre dont il procédait.

D'abord la connaissance des planètes apparaît dans son œuvre pour la première fois chez les Grecs : « le soleil, la lune, et les autres corps célestes, qui sont de nature ignées, sont supportés par l'air » tandis que les étoiles fixes sont des clous plantés dans la sphère céleste, selon l'ancienne image, chaldéenne et égyptienne.

En second lieu, conséquence logique, les étoiles fixes sont rejetées aux confins du monde. Et ces confins forment une sphère, solide et brillante, le crystal, qui caractérisera le ciel jusqu'à la Renaissance. La conception nouvelle remplacera l'anneau d'Anaximandre dont elle provient assez naturellement. Sous cette forme épurée par les travaux contemporains et immédiatement postérieurs, elle prendra droit de cité dans la science traditionnelle.

Enfin, tandis que chez Anaximandre le procès d'après lequel se séparent le chaud et le froid humide reste imprécisé, et obscur, ici il a une précision remarquable : c'est le rythme de la condensation et de la raréfaction. En se condensant l'air-principe produit les corps plus denses, par étapes progressives les nuages, l'eau, la terre, les pierres, (« la terre est de l'air foulé », c'est-à-dire comprimé, condensé). En se raréfiant il devient feu (plus tard l'éther).

« Il (l'air) se sépare en diverses substances en vertu de sa raréfaction et de sa condensation. » — *Phys. ap. fr.* 2 (N. P. 26 ; D. V. 3 A 5).

« Quand il est dilaté de façon à être rare il devient feu ; tandis que, d'autre part, les vents sont de l'air condensé. Les nuages se forment de l'air par foulage, et quand ils se condensent encore davantage, ils deviennent eau. L'eau, en continuant à se condenser, devient terre ; et quand elle se condense autant que cela se peut, elle devient pierre. » — *Hipp. Nef.* 1,7 (R. P. 28 ; D. V. 3 A, 73) (1).

Ici on doit porter au crédit de notre savant une invention précieuse. C'est la réponse explicite et nouvelle à un des grands « pourquoi » laissés en suspens par Anaximandre. Car le procès de raréfaction et de condensation n'est plus une métamorphose qualitative. Il est bien une transformation d'ordre quantitatif destinée à rendre intelligible la transformation elle-même. Le même principe par additions et soustractions successives produit les diversités des apparences. Voilà déjà le pressentiment

(1) Trad. Burnett, *op. cit.*, p. 78.

du morceau de cire de Descartes, et des conceptions modernes de l'unité chimique de la matière. C'est, pour ne pas aller si loin, le premier effort de quantification et de logification d'une mutation qualitative.

Quand on ajoute que, comme pour son prédécesseur, l'éternel mouvement tiré de la contemplation du rythme céleste, de la révolution diurne, domine cette cosmogonie ; quand on le prend comme une image-concept formée par la réflexion au contact du spectacle sensible le plus régulier et le plus grandiose, pour régler tous les mouvements et par suite toutes les transformations des choses, on a une vue d'ensemble de la physique cosmologique de l'école de Milet. C'est bien le premier essai de physique et de cosmologie scientifiques (à notre sens de l'épithète) qui nous soient parvenus, à ce degré de conscience et déjà de maturité. On peut, dès lors, se risquer à assigner à peu près, avec toutes les réserves de notre documentation, ce que notre œuvre doit, en fin de compte, à la primitive école de Milet.

..

Qu'on examine la physique ou les propositions géométriques — celles-ci très rudimentaires et pauvres — de cette école, les procédés y sont les mêmes : c'est par la comparaison, la similitude, l'analogie et, à mesure qu'elles se précisent, la proportion, le rapport, que progresse l'esprit. On cherche ce qu'il y a de commun, la relation commune entre les objets de la connaissance. Le procédé est hérité de la mathématique orientale et égyptienne. Il est désormais une conquête méthodologique systématique et définitive. La méthode générale de notre science est instaurée et ne variera plus, dans son fond.

Ce que l'école d'Ionie ajoute à cette science orientale, c'est l'effort personnel et déjà, dans certains cas, presque absolument désintéressé au point de vue pratique, si, au contraire, il est de plus en plus intéressé à ce qui dans les choses éveille sans plus son étonnement, mieux sa curiosité. Car l'étonnement, comme l'indique son sens étymologique, n'est pas un bon ressort de la recherche, si même il ne lui est pas un obstacle insurmontable. Le sauvage, l'enfant peu intelligent s'étonnent, s'effraient, mais ne vont pas plus loin. L'étonnement est près de la stupeur, et la stupeur de la stupidité. Ce qui calme l'émotion et la terreur, quand ils ne les exagèrent pas, mais dans les deux cas pour des fins eschatologiques, c'est ce qui est d'ordre religieux et



mystique : l'ambiance du mythe et des traditions. La science, au contraire, naît de cette forme d'étonnement très atténué, aiguë, qui n'est pas un arrêt pour la conscience, mais un aiguillon. C'est le *θαυμάζειν* des Grecs, la *curiosité* de mieux connaître les choses, même si elles sont usuelles, et qui ne s'arrêtera jamais plus. La science commence quand cessent et la technique et le mythe. En très gros. Mais elle sort de la technique et du mythe. Commencement absolu peut-être, sans doute, au sens que Renouvier attache au mot, mais commencement absolu qui, comme tous les commencements absolus, quand on le regarde ensuite, et dans l'ensemble, sort de la trame antérieure, et est tissé avec elle et en elle. La pierre, au lancer, s'échappe du cercle tracé par la fronde, mais à l'instant même et au point où elle s'en échappe, elle a exactement la pente, l'inflexion, la courbure du cercle, en ce point. Ce n'est qu'à partir de là qu'elle diverge — et à l'infini — de cette courbure même. car alors que celle-ci continue à s'infléchir selon la loi antérieure, la pierre s'en va en ligne droite sans plus s'infléchir. Il n'en reste pas moins que la direction de la tangente, c'est celle de l'inflexion *déterminée nécessairement* par les inflexions antérieures.

L'artisan, enserré dans l'outil, peut s'étonner de la puissance qu'il lui donne. On peut entendre tel artisan s'étonner de la puissance du levier, et en rester stupide. L'artisan qui devient savant est curieux de savoir pourquoi l'outil lui donne cette puissance. Il veut pousser plus avant ce qu'il voit ou ce qu'il sait. Il n'y a pas là une émotion, encore que la curiosité reste émotive, mais par un autre côté, par le désir, qui est à la base de toute l'œuvre humaine, l'intelligente comme la volontaire, ainsi que les Grecs l'ont, depuis Hésiode, personnifié dans Eros.

Il y a là une tendance de l'esprit, de l'intelligence, le besoin essentiel et foncier de la pensée, de la raison. Avec Milet nous passons décidément sous le signe du Verbe.

Dans ce sens, ce que l'Ecole de Milet ajouta, non plus en esprit mais en résultat, à l'Orient, c'est en géométrie, si la tradition de Thalès ne nous déçoit pas, la considération de la ligne et de l'angle en eux-mêmes, de la figure pour la figure, et la réduction de cette figure à ses éléments, c'est-à-dire aux *relations qui la déterminent* : tant pour le triangle déterminé par un côté et les deux angles adjacents que pour la demi-circonférence déterminée par le diamètre, qu'enfin pour l'angle droit, par le triangle inscrit dans une demi-circonférence. Et aussi, l'égalité des deux angles à la base déterminée par l'égalité des côtés du triangle isocèle, et la constatation de l'égalité des deux angles à la base déterminée par

la prolongation de leurs côtés en ligne droite ; par leur opposition par le sommet.

Il ne s'agit plus d'arpentage, encore que la mesure d'une longueur inaccessible fasse ici la transition. Il s'agit, si tout cela est vrai, de géométrie. Il n'y a pas d'autre mot propre.

Puis en physique, l'élaboration d'un système du monde. Nous avons bien dit : *système*, ensemble de relations, de rapports entre les choses, si confus et grossiers qu'ils paraissent. Et moins qu'on ne l'a dit. La projection de la machine « roue » dans le monde d'Anaximandre, — et cette projection sera pour longtemps désormais à la base des représentations, — est bien déjà la propédeutique de la physique théorique, et déjà encore dans un sens mécaniste : le monde est conçu sur l'image de la machine. Le procès de la raréfaction et de la condensation d'Anaximène vient aussi de l'observation *réfléchie* d'une technique, sans doute : l'ébullition, et les gouttes d'eau formées par la vapeur sur une surface froide.

Les astres, les mondes ont leur cours déterminé par les relations qu'a aperçues l'intelligence du savant. Déterminée aussi leur production, par des procès naturels, généralisation d'observations, de similitudes, de comparaisons, de rapports. L'esprit scientifique est là, à peine éveillé, mais déjà conscient de sa puissance créatrice, et des limites qui enserrant cette puissance, mais comme dans les tuyères des anneaux astraux d'Anaximandre, pour faire luire le feu avec d'autant plus de force et de lumière.

Pour la physique avec Milet s'achève cette longue étape qui nous mène soit de la technique, soit de la magie, soit du mythe presque purs et à peine dépassés en Orient, à la première apparition de la *théorie* scientifique, par la première apparition du *θεωρεῖν* et du *μαρτυρεῖν* : Fusion peut-être, sans doute de la technique et du mythe, mais dans quelque chose de tout différent, d'*essentiellement* différent de l'un et de l'autre. Car l'accent désormais est mis et restera dans tout ce qui est devenu *noire* science, sur le caractère désintéressé et rationnel du savoir.

Chronologiquement, cette conclusion semble boiteuse. Anaximène, avons-nous dit, serait postérieur à Pythagore et à Xéno- phane, à Pétron et peut-être à Hippasos. Nous aurions dû parler de ceux-ci, avant lui. Mais il est bien certain que les périodes que nous pouvons assigner, le seront toujours abstraitement. Un chevauchement sur les limites est inévitable.

Cependant ici la limite est peut-être plus nette qu'il n'y paraît d'abord. Anaximène n'est qu'un prolongement d'Anaximandre ;

il brode sur le même thème. La physique d'Ionie est bien centrée autour du grand « physiologue ». Plus tard encore Diogène d'Apollonie n'ajoutera rien, non plus, à la pensée scientifique ionienne, telle que nous la représente Anaximandre. Ce sont là disciples qui tracent des arabesques sur une toile d'fond désormais stable et qui ne pourra que tomber pour faire place à d'autres décors ; c'est presque déjà, comme après tout, grand novateur, une scolastique stérile. Quelques détails nouveaux qui sans doute ne sont point sans intérêt pour l'histoire des faits scientifiques. Mais rien qui importé vraiment à l'histoire de la pensée scientifique, notre unique objet. Nous ne devons avoir égard qu'à ses renouvellements.

Il y a plus encore. De Pythagore qui marquerait de toute évidence un de ces renouvellements si nous devions nous fier à sa légende, nous verrons, et nous disons dès maintenant qu'il n'y a qu'une légende. Le Pythagorisme — sans Pythagore — révolution fulgurante de la pensée scientifique — ne date en gros que du <sup>v</sup><sup>e</sup> siècle, tout au plus tôt de la fin du <sup>vi</sup><sup>e</sup>. Zénon l'Eléate serait un de nos premiers témoins, si sa polémique vise la doctrine.

Xénophane, au point de vue de l'histoire des sciences, a bien l'air de continuer pour la physique les traditions ioniennes. Il est de Colophon. Et pour l'histoire de la pensée scientifique, son rôle est indirect, car ce fut surtout un théologien. Ce rôle ne se manifesterait, si nous pouvons faire confiance à sa doxographie, qu'à travers ceux qu'on a appelés ses disciples : Parménide et Zénon. Voilà vraiment alors, pour la date, et pour la pensée, le commencement d'une nouvelle époque de la science, marquée à la fois par les spéculations pythagoriciennes et la dialectique éléatique.

Chronologiquement donc, et logiquement, Anaximène ferme la période ouverte, avec Thalès et la civilisation ionienne, la période où, après les pressentiments de l'Orient, pressentiments qui ne se réalisent pas parce que la pensée se développe en une tout autre direction de sagesse morale et religieuse, qu'elle soit mystique ou rationnelle, s'éveille dans sa première forme notre esprit scientifique. Après la longue gestation orientale confuse et cachée, nous voyons en Ionie, en moins d'un siècle (le <sup>vi</sup><sup>e</sup>), la naissance et l'enfance de la science occidentale. Et dans l'enfant, il y a déjà l'indication nette des traits qu'accentueront la jeunesse et l'âge mûr.

### Conclusion.

#### *Les débuts de la théorie physique chez les Ioniens.*

Avec une très grande sagacité, M. Rivaud (1) a fait ressortir tout ce que les débuts de la science, en particulier de la science physique, et par suite le concept de matière — auquel nous ajouterions d'une part celui d'espace, et, d'autre part l'essor de la mathématique aussi bien en Orient qu'autour de Thalès —, devaient à la pensée mythique. Il a, ce faisant, condensé et mis au point tout un immense travail qui s'est fait à la fois dans la science des religions, l'histoire de la philosophie, et la sociologie depuis plus de cinquante ans.

Mais si ce côté des origines de la science hellénique avait besoin d'être mis en relief car on avait trop jusque-là considéré les premières « opinions » des philosophes en elles-mêmes, et pour elles-mêmes, soit dans des monographies isolées, soit plus rarement, dans leurs suites, et le plus souvent alors d'une façon dialectique et idéologique, il ne faudrait pas maintenant lui sacrifier les autres. Il y a dans les théories de Thalès, d'Anaximandre et d'Anaximène, une succession, une théorie d'images, à l'instar des mythologies, une *eidéogonie*. Mais il y a aussi une *théorie* tout court. Et c'est cela qui importe.

Les origines de l'activité scientifique sont, bien entendu, très complexes et autant que nous avons pu le démêler, et que nous l'avons dit, en face du mythe il faut tenir compte d'abord des techniques et des besoins. La mathématique d'Orient a été surtout une technique. Mais une technique où s'éveille peu à peu la curiosité du sujet de la technique. La règle, à mesure, ne semble plus absorber toute la capacité de l'esprit. On cherche à la formuler de façon plus précise et mieux adaptée (astrologie chaldéenne) ; on cherche aussi à la généraliser, à la sortir tant soit peu du cas isolé, du cas d'espèce qui l'enferme comme une gangue (Egypte). La gemme se sépare, — oh ! bien lentement, — de sa matrice. Mais enfin elle tend à s'en séparer.

Dans tout cela un élevage nouveau se fait dans l'esprit : la recherche du comment et du pourquoi, inséparables, malgré les distinctions abstraites de nos modernes théories de la connaissance. Le comment n'est jamais que le commencement du pour-

(1) Ouvr. cit.

quoi. Et il n'est satisfait complètement que lorsqu'on a répondu au pourquoi.

A partir de là, la satisfaction n'est plus d'ordre utilitaire. L'ordre nouveau où elle se situe se superpose à celui-là comme s'y superpose dans un autre plan l'ordre de la satisfaction esthétique ou l'ordre du jeu. Au fond les grands efforts scientifiques sont contemporains des grandes civilisations artistiques, et leur apogée suit en général à quelque distance l'apogée de ces dernières.

Le savoir pour le savoir, l'acte pour l'acte et le rêve pris décidément comme rêve, ou le jeu, l'art pour l'art, naissent et se développent en même temps. Et dans le complexe d'où sort petit à petit la science, il ne faut avoir garde d'oublier à côté de la technique, à côté surtout des progrès de la technique, le sentiment esthétique et l'essor du rêve parallèle à celui d'une certaine libération envers toutes les contraintes, physiques, politiques et morales.

Et c'est peut-être cette dernière condition qui, autant que nous pouvons l'augurer, a seule manqué à l'Orient dans toute sa plénitude, et s'est trouvée réalisée à côté de toutes les autres en Ionie.

Ici le loisir et la liberté ouvrent pour la première fois pleine carrière à la curiosité. La curiosité devient un besoin qui commande aussi impérieusement, chez certains plus impérieusement peut-être, que les autres. Il faut qu'il soit obéi et satisfait : c'est la science.

A ce point de vue, les premières théories du monde sont vraiment l'origine de la science au sens complet et actuel du mot. C'est là que nous la voyons, plus que dans les quelques recherches justificatives de certaines techniques de mesures, plus que dans les premiers essais de théorie géométrique, si vraiment on peut les rapporter à Thalès. Et pourquoi pas ? N'en avons-nous pas vu poindre des germes deux ou trois fois dans le papyrus de Rhind, deux ou trois fois dans les découvertes de la Chaldée ou de la Chine. N'entendons-nous pas résonner à notre oreille le mot de l'Empereur chinois devant le réponse de son astronome, son frère, qui lui parle des propriétés du triangle 3, 4 et 5 : « C'est merveilleux. » C'est merveilleux, acclamation devant une question : un comment auquel on vient de satisfaire par un humble pourquoi. Acte de curiosité à l'occasion d'une technique certes, mais qui la transcende et veut la transcender.

Thalès essaie de faire sortir le monde de l'eau. Anaximandre nous donne une explication, de toutes choses, en projetant la machine-roue sur le monde : première manifestation en cet

ordre du matérialisme historique et qui de suite le dépasse comme la fleur, le feuillage qui s'achève en elle, et s'en détache pour vivre de sa vie propre, comme le fruit. Tout cela c'est de la spéculation sans plus, de la spéculation inutile, désintéressée, et, comme le dira leur grand héritier Aristote, d'autant plus excellente. C'est une théorie. Et c'est d'un mot la Science.

Ce qui s'est ébauché depuis deux et trois mille ans dans tout l'Orient, les premiers « mystères et secrets », les « exigences, relatives à la preuve », du papyrus de Rhind, les raccourcis, la recherche des cas « curieux » qui permettent de déjouer par une vue de l'esprit la voie longue et routinière de la technique, les efforts des astronomes chaldéens, pour « formuler » la marche des astres, de leurs géomètres pour trouver la diagonale du rectangle quand on connaît ses côtés, des Chinois pour mesurer le ciel, de ceux-ci et des Hindous, dans la mesure où l'on peut dater la méthode de décomposition des figures en petits carrés, relativement au théorème de Pythagore, tout cela arrive à son épanouissement dans l'école d'Ionie.

A son épanouissement, mais beaucoup moins sur le terrain de la géométrie, au sujet de laquelle nos renseignements sont si pauvres, si contestés et si contestables, que sur celui de la physique, de la « physiologie » si nous donnons à la ~~pour~~ son vrai sens : la nature, et partant le monde. C'est là qu'en suite de quelques observations, de quelques comparaisons et relations entre des faits — remarquablement observés et rapprochés avec beaucoup de sagacité et de logique, malgré le caractère enfantin des résultats, — on s'élève à l'explication des faits observés, aux comment et aux pourquoi, à la théorie des faits. L'esprit y est rigoureusement le même que celui par lequel Thalès aurait atteint en géométrie à des explications plutôt plus abstraites et universelles que concrètes. Il s'agit de justifier logiquement, rationnellement, des observations de fait, des observations sensibles. Seulement ici les documents nous présentent un corps cohérent, dont on ne peut guère mettre en doute, en gros, qu'il conserve un fond authentique. Le témoin historique a de la solidité. Et dans ces hardies explications du monde et des météores, du céleste et du terrestre, de l'en-haut et de l'en-bas où nous sommes plongés, dans ces théories universelles, il y a, dépassant le but aussi loin qu'il peut être dépassé, mais par là l'ayant bien visé, et montrant la droite route, comme la flèche de Saint-Sébastien, la première réalisation de notre science.

Cette première réalisation, l'image de la roue qui l'enserme montre ses racines techniques ; et bien d'autres détails encore.



Et ceci surtout qu'elle serait contemporaine des premiers essais de justification et d'explication de certaines mesures d'arpentage ou de géodésie pratique, de certains procédés de construction sur le terrain.

Mais les racines mythiques n'en sont pas moins évidentes. Et si les autres donnent logique et précision, celles-ci donnent l'envol, au-dessus du souci utilitaire et technique. C'est le mythe qui de l'observation d'un fait particulier pousse l'esprit — et d'un seul coup, comme Icare — à s'enlever jusqu'aux astres. Car le mythe s'est toujours lié à eux. C'est en lui encore qu'éclot l'aspiration à l'explication totale et aux derniers pourquoi. Et il retrouve de suite, chez ce peuple de marins, des éléments techniques avec quoi il se fonde, car l'art nautique est chose d'importance première et quotidienne, et il a besoin lui aussi de regarder le ciel, les météores et les mouvements des astres.

Enfin le monde qu'on nous dessine est harmonieux, fait de proportions dont les mythes, les symboles magiques ou religieux fournissent les éléments sans doute, mais qu'on transpose évidemment dans le monde du rêve et de l'art. C'est une théorie logique élevée sur quelques faits ingénieusement rapprochés que la théorie d'Anaximandre. C'est une réponse aux questions cachées au fond du mythe. C'est aussi un rêve et une œuvre d'art. C'est enfin l'acte d'une pensée qui aspire à être elle-même, en indépendance et en liberté. (A suivre.)

---

*Le Gérant : JEAN MARNAIS.*

## Les débuts de la Science hellénique

par M. Abel REY,  
Professeur à la Sorbonne.

### VIII

#### Pythagore et les Pythagoriciens.

Dans un vieux manuel d'histoire de France, on lisait : « Pharamond fut le premier roi de France. On n'est pas très sûr qu'il ait existé. Quoiqu'il en soit, son fils Chilpéric lui succéda... »

C'est ce qu'on pourrait dire de Pythagore et des Pythagoriciens. Le premier ne nous est connu qu'à travers la légende, et sous la légende qu'y a-t-il ? Nous ne pouvons que le soupçonner : tout au plus le fondateur d'une règle de vie mystique, si celle-ci n'est pas un lointain héritage, un très lointain afflux. Il n'intéresse en aucune façon l'histoire des sciences.

Mais il y a eu les Pythagoriciens, et parmi eux, à côté des acousmatiques, ceux qu'on a appelés les mathématiciens. Il y a de la mathématique dès le <sup>v</sup><sup>e</sup> siècle, et au <sup>iv</sup><sup>e</sup> siècle, arithmétique, théorie des nombres et géométrie, sont vraiment constituées. Voilà alors qui intéresse notre objet au premier chef. Car si l'on en excepte tous les doutes qu'on peut avoir sur Thalès, c'est l'entrée en scène, indubitable cette fois, de la Géométrie grecque. Et c'est une époque capitale de l'histoire des sciences.

Cette entrée en scène s'annonce même déjà d'assez bonne heure au <sup>v</sup><sup>e</sup> siècle, si nous en croyons la critique contemporaine relative à Zénon d'Elée. Elle est presque unanime à dire que les arguments célèbres de ce philosophe qui fleurit vers 450 (naissance : vers 489 ?) visent directement la mathématique et la géométrie pythagoriciennes, une science devenue déjà assez connue, assez traditionnelle pour qu'elle fasse l'objet d'une critique en règle.

## 1. — PYTHAGORE.

L'école de Milet constitue dans l'histoire de la seconde époque de la science, un îlot que relativement nous pouvons, avec un peu de bonne volonté, ne pas trop malaisément entrevoir. Mais à peu près au moment où les protagonistes de l'Ecole ont achevé leurs œuvres, au moment où meurt Anaximandre, paraît à l'extrémité opposée du monde grec de l'Occident, du côté de la Grande Grèce, un second îlot qui, pour le moment du moins, se laisse bien plus péniblement deviner. C'est l'école des Pythagoriciens, plus exactement les premières générations pythagoriciennes. Et si Pythagore a été le personnage traditionnel que nous représentent les histoires de la philosophie et des sciences, — ce sur quoi elles s'accordent, — c'est à quelques années d'Anaximandre, entre lui et Anaximène (567-568), qu'il le faut dater.

Son activité couvrirait la seconde moitié du VI<sup>e</sup> siècle (à qui, vers 540). Il aurait vécu de 582 à 500, au plus tôt, de 572 à 497 et même à 482 au plus tard. Il serait contemporain de celui que la tradition encore donne comme fondateur de la seconde école de la Grèce Italique, de l'école Eléate, Xénophane (572-492), si l'on n'adopte pas pour ce dernier l'évaluation 620-520, ce qui ferait Pythagore et Xénophane à peine plus jeunes qu'Anaximandre (Certains documents en font même un contemporain de Thalès). En tout cas, Héraclite dont l'ἀρχή est placée avec plus de certitude vers 504) parle de Xénophane et de Pythagore au passé. Leur influence est donc antérieure aux dernières années du VI<sup>e</sup> siècle. Burnet affirme à plusieurs reprises que Xénophane, lui aussi, a parlé de Pythagore comme d'un mort, ce qui, contrairement à la chronologie traditionnelle reporterait ce dernier plus haut encore. Il est plus exact de dire que Xénophane rapporte de lui une anecdote, et naturellement au passé : « On dit qu'un jour, en passant devant un chien qu'on battait, il s'écria : « Arrêtez, ne le battez pas... C'est l'âme d'un ami que je reconnais au son de sa voix ! » Mais, Pythagore vivant, se serait-il exprimé autrement ? Si Héraclite parle de lui comme dans un passé voisin de celui d'Hésiode, tandis qu'il parle d'Hécatee de Milet, et de Xénophane comme beaucoup plus proches de lui-même, Aristote ou l'auteur aristotélicien de la *Constitution de Samos*, le met en relation avec Phérécyde mourant, écho de la légende qui associe les deux soi-disant fondateurs du mythe de la métempsychose. Un texte incertain et contesté de la *Métaphysique* a l'air de considérer que sa vieillesse fut contemporaine de la

jeunesse d'Alcméon, probablement de peu antérieur à Parménide (fin du VI<sup>e</sup> et commencement du V<sup>e</sup> siècle) (1) ou même son contemporain. Toutes ces dates — bien plus incertaines encore que celles de la chronologie des physiologues — se concentreraient tout de même autour de celle que nous avons admise : le milieu du VI<sup>e</sup> siècle.

Aussi bien l'évaluation des dates pour Pythagore n'est pas ce qui importe surtout à notre objet. Il faudrait, avant, être bien sûr, sinon de son existence même, de son rôle dans l'histoire des sciences. Il paraît bien de plus en plus que ce rôle est complètement nul. Et nous ne mentionnons le nom de Pythagore, dans cette histoire de la pensée scientifique, que pour protester contre une légende et une erreur devenues un dogme historique, et pour nous efforcer de l'écarter définitivement, sans nous faire illusion d'ailleurs. Rien n'est plus tenace que l'erreur historique. Rien dont elle soit plus près, qu'un dogme.

« Pythagore, fils de Mnésarque, a d'abord vécu à Samos. Il émigre en Grande Grèce, forme à Crotone un groupe de disciples, mais s'attire l'inimitié de Cylon et d'Onatos. — A l'instigation sans doute de ces deux hommes, une émeute éclate contre les disciples, mais Pythagore échappe au danger en quittant Crotone et va s'établir à Métaponte. Les honneurs qui lui sont rendus en Italie doivent sans doute s'entendre des témoignages de respect qu'il regut à Crotone avant l'exode, et à Métaponte ensuite. A partir de son arrivée dans cette ville, on perd sa trace, mais il a dû y faire un séjour de quelque durée et il est vraisemblable qu'il y est mort. »

Voilà à quoi se réduit, d'après M. Isidore Lévy (2), ce qu'on peut déduire des documents et nous avons encore séparé par un tiret la deuxième partie du passage parce qu'elle est tout à fait dubitative. Et que devons-nous penser de ces documents eux-mêmes : « Aucune des données que nous fournissent les textes, depuis Speusippe et Héraclide (la génération qui suit Platon), ne résiste à la critique et ce qui subsiste des témoignages préaristotéliciens et aristotéliciens se réduit à peu de choses (3). »

« Déjà, chez nos premiers informateurs, la figure de Pythagore apparaît profondément engagée dans le mythe ou le conte (4). »

(1) Sur tout ceci cf. Isidore Lévy : *Les sources de la légende de Pythagore*, p. 1-5.

(2) *Id.*

(3) *Id.* Cf. dans l'ouvrage tout entier l'admirable critique de la documentation, qui maintenant n'est plus à refaire.

(4) *Id.*, p. 6.



De cette documentation ténue il ressort que si la légende de Pythagore recouvre un fond historique, — naturellement des plus pauvres et des plus contradictoires, — l'homme n'a rien eu d'un savant, et n'a aucune liaison avec la science pythagoricienne, postérieure d'un demi-siècle. Ce n'est pas chez lui, en tout cas, qu'il faut chercher la transition de la science Ionienne à la géométrie contemporaine de Platon ou qui lui est immédiatement antérieure.

Si Pythagore a existé, il est un des hommes du grand mouvement religieux qui marque en Grèce le VI<sup>e</sup> siècle, et qui s'oppose aux tentatives religieuses très nettes des physiologues de Milet et de Xénophane. La légende de son entrevue avec Phérécyde est un symbole. Dès la fin du VI<sup>e</sup> siècle et dans tout le V<sup>e</sup> siècle, qu'on le raille, comme le font d'abord Xénophane et Héraclite, et c'est bien l'attitude de « philosophes » dédaigneux des mystiques et de leurs « trafiquants », à l'égard d'un initiateur religieux, — ou qu'on ait pour lui respect ou enthousiasme, comme ses sectateurs, c'est toujours au fondateur d'une foi nouvelle, voisine de l'orphisme (Hérodote) que s'adressent railleries ou louanges. Il enseigne le dogme de la métempsycose (Hérodote, Xénophane) et de l'immortalité de l'âme ; thaumaturge, il fait des miracles. Il se souvient de ses existences antérieures et devine celle des autres. Il est en rapport avec les dieux (Salmoxès) ; bientôt il sera une incarnation d'Apollon hyperboréen. Il a fixé un genre de vie ascétique qui n'est pas très éloigné de la vie orphique ni de certains rites étrangers (orientaux ou égyptiens) et que Platon appelle la vie pythagoricienne. La grande influence qu'il exercera beaucoup plus tard sera essentiellement d'ordre mystique (le néo-pythagorisme).

Par-dessus tout, il semble avoir conçu et répandu une doctrine de salut et d'expiation, de purification reposant sur l'existence indépendante et l'immortalité de l'âme, les châtements et les récompenses posthumes, toute proche en somme des mystères et des « orgies » des cultes orientaux qui fleurissent dans le siècle et se continueront à Alexandrie, passeront d'Asie-Mineure à la Rome impériale.

« Aucun de nos informateurs d'ancienne époque ne fait la moindre allusion à de prétendues découvertes scientifiques, ni même à un enseignement de la mathématique ou de la physique (1). »

[1] Isidore Lévy : *Les sources de la légende de Pythagore*, p. 6.

« Ce n'est que par des documents du IV<sup>e</sup> siècle que nous pouvons nous représenter les conventicules qui pratiquaient l'existence pythagoricienne, ceux du moins qui ont attiré l'attention d'Aristote et des auteurs de la Nouvelle-Comédie... »

« Ces sectateurs d'une discipline étrange, fidèles à un idéal archaïque de jour en jour plus périmé (1), auraient difficilement imposé à la postérité l'admiration de leur maître, et la figure de Pythagore se serait effacée dans l'oubli, si, vers la fin du V<sup>e</sup> siècle, il ne s'était formé en Grande Grèce une école savante, sans doute composée à l'origine d'adeptes de la « vie pythagoricienne » et qui élaborait peu à peu un corps de doctrines mathématiques, physiques, musicales qui paraît n'avoir presque rien de commun avec le pythagorisme authentique. Enveloppée de ténèbres est l'histoire, en Italie et en Grèce, de ces penseurs abstraits, ceux de Tarente et de Crotone, Lysis, Philolaos, plus tard Archytas, ceux de Thèbes et de Phléonte qui ont été rattachés à Lysis et Philolaos. Ces devanciers ou contemporains de Platon (qui fut en rapports avec Archytas) ont transmis à l'Académie le culte du vieux sage, devenu le fondateur de la science et de la philosophie.

« Il faut descendre jusqu'à l'époque des élèves et successeurs de Platon pour trouver des récits plus substantiels. Speusippe, Aristote et Héraclide le Pontique marquent le début soudain d'une floraison littéraire qui contraste avec l'indigence antérieure. Speusippe, le neveu de Platon (mort en 338) s'inspirant peut-être d'un opuscule attribué à Philolaos, publia le plus ancien exposé systématique qui nous soit connu des chimériques spéculations sur les nombres. La personne de Pythagore ne paraît pas l'avoir occupé (2). »

La cause semble donc bien entendue. Tout de même, il y a un fragment d'Héraclite. « Pythagore, fils de Mnésarque, poussa les recherches plus loin que tous les autres hommes, et choisissant ces écrits, il revendique comme sa propre sagesse ce qui n'était qu'une connaissance de beaucoup de choses et un art de méchanceté (3). » L'accusation d'Héraclite vise l'originalité de Pythagore. Il sait beaucoup de choses qu'il a trouvées dans les écrits des autres et revendiquées pour lui-même. C'est un art (une science) de mauvais aloi. Mais il se peut fort bien qu'Héraclite ait en vue les enseignements moraux de Pythagore. Au fond, à cette époque, et dans l'œuvre même d'Héraclite et, peut-

(1) Isidore Lévy : *Les sources de la légende de Pythagore*, p. 6.

(2) *Id.*, p. 8 et 9.

(3) R. P. 31 a. D ; 129. Trad. Burnet, *op. cit.*, p. 149.

être déjà dans l'œuvre des Physiciens (dont on n'a conservé que les fragments relatifs à la science, comme plus originaux, ou rapportant seuls aux questions pour lesquelles on y faisait allusion), c'est l'enseignement moral qui a le pas : la recherche du Bien sera toujours essentielle à la pensée grecque et la science lui sera moyen, beaucoup plus souvent qu'elle ne sera fin en soi si jamais elle l'est intégralement. Nous y reviendrons. En tout cas, les poètes antérieurs au VI<sup>e</sup> siècle, les gnomiques de ce siècle, les Sept Sages, les grands hommes, sont jusque-là des moralistes, des législateurs, des auteurs d'actes héroïques. Il n'y a rien d'autre qui paraisse visé dans la dure critique d'Héraclite.

Reste à notre sens l'argument le plus fort. Qu'est-ce qui a provoqué l'éclosion scientifique du V<sup>e</sup> siècle, et comme il y paraît d'abord, au sein des conventuels pythagoriciens. Entre les premières allusions de la doxographie à une géométrie de Thalès, et deux siècles après, la floraison circa-platonicienne il n'y aurait rien...

Dans le fragment historique de Proclus, auquel nous nous sommes fiés en ce qui concerne Thalès, et qui reste un document capital pour l'histoire de la mathématique ancienne, nous lisons immédiatement à la suite de la phrase relative à Thalès :

« Après lui (Thalès) Mamercos, frère du poète Stésichore [à peu près contemporain de Thalès] est mentionné comme s'étant enflammé pour la géométrie, et Hippias d'Elis rapporte qu'il s'y fit de la réputation. »

On a donc cultivé les mathématiques dans la génération qui suit Thalès. Continuons à lire :

« Après eux, Pythagore transforma cette étude, et en fit un enseignement libéral ; car il remonta aux principes supérieurs et rechercha les théorèmes abstraitement et par l'intelligence pure ; c'est à lui que l'on doit la découverte des irrationnelles et la construction des figures du cosmos [les polyèdres réguliers etc]. »

« Après lui, Anaxagore de Clazomène (né en 500) etc. » (1). Nous ne citons ces quelques mots, dont la suite nous intéressera en son temps, que pour en montrer une tradition continue du progrès de la mathématique dans laquelle Pythagore s'insère comme un chaînon.

De Mamercos (Mamertinos, dit Suidas et le fragment pseudo-héronien Mamertios) nous ne savons absolument rien. Il n'est mentionné nulle part ailleurs.

(1) Tannery, *La géométrie grecque*, p. 67.

Mais Pythagore continue la série (et, d'après la chronologie traditionnelle, séparé de Thalès par une génération seulement (celle de Mamercos et d'Anaximandre). On lui attribue deux ensembles de découvertes précises, trop précises, car la seconde, la construction des polyèdres réguliers est, au fond, le couronnement de la géométrie d'Euclide, et nous verrons qu'ils sont d'invention circa-platonicienne ; ce qui nous fait mettre en doute tout le reste. Nous savons bien que les Pythagoriciens, — savants de la fin du V<sup>e</sup> siècle ou du IV<sup>e</sup>, — ont rapporté au Maître à peu près toutes leurs connaissances scientifiques. Proclus ne peut que suivre, bien longtemps après, leur tradition. C'est celle de l'École, son école. L'assertion n'a pas plus de valeur que celle du sacrifice, après la découverte du théorème avec lequel Pythagore n'a probablement d'autre rapport que de lui avoir donné son nom.

Nous ne pouvons donc rien tirer de certain du texte, sinon que pour la moitié il est indubitablement faux.

Burnet a procédé d'une façon ingénieuse. Dans ce qui nous reste de l'œuvre des mathématiciens pythagoriciens de la fin du V<sup>e</sup> siècle, il cherche ce qui conserve un cachet d'archaïsme et l'attribue à Pythagore. A l'aide de ce critère, nous pourrions donner au philosophe d'abord l'idée d'une purification (καθαρσις) par la science et la théorie des trois vies : théorique, pratique et apolaustique. « La plus grande des purifications est donc la science désintéressée et c'est l'homme qui s'y voue, le vrai philosophe, qui s'est le plus efficacement délivré de la roue des naissances (1). » Nous rapprocherions à l'appui de cette vue ce que nous rapporte Diogène Laërce (VIII, 9) d'après Socrate, et qu'a traduit Cicéron dans les *Tusculanes* (V, 3, 8) sur la supériorité du philosophe, de « l'ami de la Sagesse ». Par là se ferait le pont entre le réformateur moral et le savant. Aristoxène nous rapporte que Pythagore fut le premier à étendre l'étude de l'arithmétique au delà des besoins du commerce (2). Dans cette voie, il aurait assimilé à des nombres les figures telles que le carré, le triangle, le cube, la pyramide, en les représentant par des cailloux ou des points. D'où Eurytos aurait ensuite au IV<sup>e</sup> siècle déduit le nombre de toutes les figures, c'est-à-dire de toutes choses, par exemple du cheval et de l'homme. Partant de là, Burnet (3) attribuerait à Pythagore la distinction des

(1) Burnet, *op. cit.*, p. 109.

(2) Nous verrons plus loin la valeur de ce texte.

(3) *Op. cit.*, p. 115 sq.

nombres triangulaires carrés (gnomons), oblongs, etc. ; des tétraktys, donc l'étude des sommes de séries qui joueront ensuite un si grand rôle. Cette conception suggérerait naturellement des problèmes géométriques sur les configurations formées par les points, les « champs » (χωράι) délimitées par les lignes qui les joignent (le théorème de Pythagore serait une extension de l'étude des rapports des nombres 3, 4, 5 ?). L'existence des incommensurables se révèle dans ces recherches (l'hypoténuse du triangle rectangle isocèle ou diagonale du carré). En somme, le contenu du Livre I d'Euclide. De là nous passons normalement aux proportions et à l'harmonie, à la fameuse découverte acoustique de Pythagore (dont les récits ne tiennent pas un instant au point de vue scientifique), puis, en reprenant les trois anneaux d'Anaximandre, au rapport harmonique entre eux, enfin à l'affirmation du principe fondamental qui sous-tend toute cette philosophie et cette science : « toutes les choses sont nombres ». Voilà ce qu'on pourrait ou devrait attribuer à Pythagore, à l'aide de notre critère, en l'absence de tout texte qui résiste à l'examen : ce qui est le point de départ fondamental de toute la critique actuelle.

Mais on pourrait tout aussi bien attribuer ces découvertes à des intermédiaires du <sup>ve</sup> siècle. Et enfin tout le long de l'histoire des sciences, y compris la contemporaine, ne trouve-t-on pas, chez le même savant des éléments d'esprit bien dissemblable. Qu'on ouvre les « Principes de Descartes », ceux de Newton, les « Papiers » de Faraday, etc., la critique de Burnet immédiatement attribuerait à des époques très différentes des vues originales de l'un ou de l'autre. Ce qu'on nous rapporte d'Eurytos et que nous venons de rappeler, d'Eurytos qui n'est pas du tout donné comme un excentrique, mais comme un philosophe éminent de l'école, le prouve assez. De même, les excès du néo-pythagorisme, contemporain de la mathématique alexandrine.

Ajoutons enfin, en dernière analyse, que l'œuvre de Pythagore, même réduite à ces éléments archaïques, en face de celles de Xénophane, d'Anaximène et d'Héraclite, nous paraîtrait vraiment démesurée, et s'allier bien mal à ce que la légende prête de moins contestable au personnage. Un pareil inventeur aurait laissé des souvenirs plus précis parmi les contemporains et les successeurs immédiats, puisqu'aussi bien ils en auraient reçu presque toute la géométrie. Aurait-on attendu les successeurs de Platon, — c'est-à-dire sans doute qu'elle fût constituée, — et surtout le Néo-Pythagorisme, pour lui en rendre honneur ?

Nous savons bien qu'il y a la légende des secrets de la secte. Mais les écrits secrets et archi-secrets (ἀρρητά) dont nous avons une liste qui remonte à Aristote, ne contiennent que les allusions à la divinité de Pythagore, à ses prescriptions religieuses et aux symboles révélés aux seuls initiés.

Les « mathématiciens » s'opposent même aux « acousmatiques » ; il est vrai que ceux-ci auraient à la suite d'Hippasos dénaturé le sens des symboles. Il n'en reste pas moins que nous avons là, la symbolique, — et les orthodoxes le reconnaissent. — une partie tout au moins de la symbolique secrète de l'école. Le fait que ce sont ces symboles qu'Hippasos aurait, en hérétique et en traître, divulgués, prouve qu'ils formaient bien le contenu de la doctrine secrète, et non point les mathématiques. On ne peut guère arguer du secret qui aurait régné sur les mathématiques jusqu'à la fin, ou au milieu du <sup>ve</sup> siècle. Nous dirons pour notre compte : au milieu du <sup>ve</sup> siècle ; car l'œuvre de Zénon se réfère à une pensée mathématique qui est déjà traditionnelle à son époque (milieu du <sup>ve</sup> siècle), puisqu'il a réfuté avec obstination, si toutefois ses arguments fameux sont bien, comme le dit la critique actuelle, une réfutation du Pythagorisme mathématique. Cette réfutation serait, en tout cas, le plus fort argument en faveur de l'existence d'une mathématique déjà assez poussée au plus tard, dès le début du <sup>ve</sup> siècle. Nous y reviendrons.

N'aurions-nous point d'ailleurs exagéré en n'entrevoyant le personnage de Pythagore qu'à travers la légende ?

Aristoxène de Tarente, vers le dernier quart du <sup>iv</sup><sup>e</sup> siècle, compose une biographie qui paraît tout historique : « Arrière les contes enfantins qui font de lui [Pythagore] un être à part, venu au monde riche de l'espérance de plusieurs vies : ce que le « Tyrrhénien » a su, il l'a appris de maîtres hellènes (la Pythie Delphique, à qui il doit ses doctrines morales, et Phérécyde de Syros), des barbares (sinon Zaratos-Zoroastre, du moins, sans doute, les Egyptiens). Il n'a pu recommander des pratiques absurdes comme l'interdiction de la fève et de la viande, car la fève était son légume favori, et il se régalaient de cochons de lait et de petits chevreux. A lui revient la gloire d'avoir introduit en Grèce les poids et mesures, d'avoir élevé les nombres au-dessus des applications mercantiles et d'en avoir fait le principe de sa philosophie. Il refuse de subir la tyrannie de Polycrate et c'est pour vivre en homme libre qu'à l'âge de quarante ans, il quitte Samos pour l'Italie... »

Ces débris montrent assez que la vie de Pythagore suivant Aristoxène était un panégyrique à la gloire du savant qui unit le culte de la spéculation au souci des applications pratiques,



du moraliste auquel remontait l'institution de la société des sages vertueux, dont les fragments des *Ἀποφάσεις* nous révèlent l'austère doctrine (1) ».

« Contemporain (2) et ami d'Aristoxène, Dicéarque voit comme lui en Pythagore un maître de la pensée abstraite : il considère que la doctrine de Platon est empruntée partie à Socrate et partie à Pythagore. »

Timée et les biographes du III<sup>e</sup> siècle nous donnent de même une biographie rationaliste.

Mais ces biographes, outre qu'elles ne nous renseignent à peu près en rien sur Pythagore savant, ont précisément des intentions rationalistes si manifestes qu'elles ne peuvent porter témoignage, — si longtemps après d'ailleurs, et sans que rien ne les fasse auparavant prévoir, ni chez Platon, ni même chez Aristote, — contre le caractère légendaire des renseignements antérieurs. Elles nous font songer à la vie de Jésus de Strauss ou de Renan, à des gens qui, de parti pris, ont voulu restituer un Pythagore historique et non légendaire en épurant ou laïcisant la tradition, un Pythagore humain et non divin.

Il nous faut conclure et la chose n'est point facile.

Il est impossible de séparer Pythagore de la légende sinon du mythe. La légende se rapporte surtout à un créateur de règles et de symboles religieux et moraux. Si Pythagore a existé, ce qui est probable d'après les textes d'Héraclite et de Xénophane, il ne ressemble en rien, à coup sûr, au Pythagore géomètre. Peut-être disciple d'Anaximandre, professa-t-il la physique ionienne. et apporta-t-il de Samos cette science en Italie, où les sectateurs de son enseignement, bientôt de son culte, la développèrent. Surtout il initia à la « vie pythagorienne ». Et c'est dans les communautés pythagoriciennes, car la règle y fut communisme, dans la vie certainement austère, élevée et toute de pensée abstraite, qu'on y menait, que fut cultivée la mathématique, — à partir des rudiments que la sagesse ionique avait appris et dégagés de la sagesse orientale et égyptienne, en poussant déjà vers l'abstraction.

Pythagore, s'il a joué un rôle plus historique qu'Orphée, dans la fondation de la vie pythagoricienne et s'il vient entre Anaximandre et Héraclite, a pu, *pro parte*, contribuer à cette culture et à ce développement dont il aurait de Samos apporté les prémisses. Mais nous ne pouvons autrement définir et préciser ce

(1) Isidore Lévy, *op cit.*, p. 44 sq.

(2) *Id.*, 49.

*pro parte*. Il faut attendre les hommes qui « fleurirent » au V<sup>e</sup> siècle, peut-être à la fin du VI<sup>e</sup> déjà, en mathématiques, pour trouver une nouvelle époque de la science, caractérisée par de nouveaux développements de la physique et des sciences de la nature, où la médecine commence à jouer un rôle suggestif, une astronomie qui devient scientifique, une géométrie qui prend corps dans la mathématique. Ce nouvel aspect de la science, ce sera si l'on veut celui de la jeunesse de la civilisation grecque, sortie isolément des premiers pourquoi posés par son enfance.

## 2. — LES PREMIERS PYTHAGORICIENS.

Nos conclusions peuvent donc être, croyons-nous, assez nettes, concernant Pythagore et les pythagoriciens.

Pythagore a toutes les apparences d'un personnage légendaire. S'il a existé, la légende s'en est emparée trop tôt pour qu'on puisse y faire la part du feu qui s'est obscurci sous cette fumée. En tout cas, ce qui ressortirait de la légende, c'est qu'elle se rapporte essentiellement à un prédicateur moral, à un héros qui a frayé une route de vie. D'ailleurs c'est peut-être la physiologie du siècle, par rapport à la civilisation homérique dont la primitive Ecole d'Ionie nous montre la fin, et, au point de vue scientifique, l'apogée. Le VI<sup>e</sup> siècle, tous ceux qui se sont occupés de la pensée grecque l'ont noté, marque une vague de mysticisme, une renaissance du sentiment religieux, du mythe et de la magie, la création de doctrines de salut, — qui a peut-être commencé dès le VII<sup>e</sup> siècle. Et c'est à cause des fragments d'Héraclite qui le couple à Hésiode les citant avant Xénophane et Hécatee, jusqu'à cette époque que nous ferions remonter son existence, ou les origines de sa légende.

L'Orphisme et le Pythagorisme, s'ils doivent être dès ce moment distingués, car le second semble bien se greffer sur le premier, le culte thrace de Dionysos, le culte asiatique d'Adonis, le culte Eleusien et son admission officielle à côté de la religion de la cité à Athènes, sont les manifestations de cette renaissance. Mais il y a eu dès la fin du VI<sup>e</sup> siècle toute une secte nombreuse, parfois puissante, les Pythagoriciens. Ceci est hors de doute. Et c'est d'eux qu'Aristote nous parle presque toujours, ainsi que Platon, la seule fois exceptée où il nomme Pythagore moraliste. Or cette secte s'impose, elle, à notre attention. Elle a rempli des siècles de la pensée grecque.

A quel moment apparaît-elle dans l'histoire ? Comment est-elle constituée ? A quel moment s'occupe-t-elle de sciences, car

elle s'en est certainement occupée. C'est là tout notre problème.

Que l'école pythagoricienne ait été constituée, avec un bagage scientifique déjà assez considérable à la fin du <sup>v</sup><sup>e</sup> siècle, c'est incontestable. Toute l'œuvre de Platon, qui s'y rattache souvent nommément, en témoigne. Quelles que soient les obscurités qui entourent l'existence du grand philosophe de l'école, Philolaos on ne peut mettre sérieusement en doute qu'il soit de la génération d'avant Platon. L'œuvre de Démocrite qui s'est poursuivie au temps de Platon, et qu'on a rattachée en Grèce assez souvent au Pythagorisme, en tout cas qui a été, autant que nous en pouvons juger, un grand édifice scientifique, à mettre peut-être à côté de celui d'Aristote, a été commencée sans doute à la fin du <sup>v</sup><sup>e</sup> siècle.

Mais auparavant ? Là encore, nous commençons, dès que nous examinons les choses de près, avec le souci de prouver et d'authentifier dates et choses, à être sérieusement troublés. A mesure qu'on les scrute, il semble que, pour tout ce qui est antérieur à Platon dans l'histoire des idées scientifiques (et même dans l'histoire des idées philosophiques : qu'on songe à la personnalité de Socrate elle-même) le miracle grec s'enveloppe de brumes de plus en plus épaisses.

Les critiques les plus avertis, comme M. Isidore Lévy, au cours des deux ouvrages que nous avons cités, concluent sans tergiverser que l'essor scientifique hellène, et la plus grande partie des connaissances attribuées à Pythagore et à son école, l'effort démonstratif en tout cas datent de cette fin du <sup>v</sup><sup>e</sup> siècle. D'autres nous renvoient même plus bas encore, à l'époque platonicienne, à la première moitié du <sup>iv</sup><sup>e</sup>. Tenons-nous-en à la conclusion de M. Lévy, car nous venons de voir qu'il semble bien qu'on ne puisse sérieusement révoquer en doute une puissante création mathématique dès la fin du siècle précédent. Devons-nous accepter cette conclusion, sans plus, car elle a une très bonne raison : l'obscurité à peu près impénétrable de tout ce qui précède. Au mieux, si nous pouvions dire qu'il y a eu quelque chose, avant nous ne pourrions déterminer ce que c'est. Alors ne vaut-il pas mieux jeter le manche après la cognée et tenir ferme le bon bout de la fin du <sup>v</sup><sup>e</sup> siècle et du Périplatonisme ?

Sagesse, peut-être faite surtout d'ignorance et de scepticisme hypercritique, mais sagesse tout de même. Elle a pour elle le très gros argument que le <sup>vi</sup><sup>e</sup> siècle fut une époque religieuse mystique, et non pas une époque scientifique, et qu'il faut attendre la fin du <sup>v</sup><sup>e</sup> pour qu'on puisse vraiment tirer la leçon d'un retour à la saine raison, à l'esprit d'observation, à la pondé-

ration et à la maturité du jugement, après la vigoureuse réaction sceptique et positiviste (au sens le plus réaliste du mot, et le plus terre à terre) de la Sophistique.

En réalité, l'argument est moins valide qu'on ne le pourrait croire au premier abord. L'atmosphère orageuse, troublée, mais ardente des époques mystiques n'est pas, par elle-même, défavorable à une riche moisson scientifique. A une condition, c'est qu'elle laisse comme il apparaît en Ionie, en Grèce et en Grande Grèce, une très grande place à la liberté. Le mysticisme ne fait échec à la science que lorsqu'il est autoritaire, dogmatique, en quoi il est bien près de n'avoir plus de mystique que le nom et le but. Avraï-je dire, c'est une religion officielle, traditionnelle, qui peut être dangereuse pour le progrès scientifique, tout autant qu'une positivité étroite, à la romaine, avec laquelle elle a du reste plus d'affinité qu'il ne semble. Mais l'éclosion des enthousiasmes mystiques, mythiques, magiques, l'esprit, d'aventure, de curiosité, d'inquiétude et de hardiesse imaginative ont été plutôt favorables aux renouvellements scientifiques. Lors de la Renaissance occidentale entre autres. Il suffit que, la liberté d'esprit restant suffisante au milieu d'efforts qui s'entrecroisent et ne sont plus regardés d'un œil par trop défavorable, certains génies aient à la fois curiosité imaginative et souci de ne la satisfaire qu'à bon escient. Un amour platonicien de la vérité, un mysticisme ardent de la recherche, soit d'observation, soit de raison (dans les deux cas il faut inquiétude, soit de nouveau, desirs de découverte, et de courir l'aventure, si loin qu'on peut) d'une part, et de l'autre, une exigence de la preuve, qui est besoin de confesser et de justifier sa foi, une certaine pondération aussi, une sévérité du contrôle de soi qui bride l'imagination, au terme. Ces tendances ne sont pas inconciliables. Ce sont celles que nous rencontrons toujours dans la psychologie de grands découvreurs, c'est-à-dire des plus grands savants. Une époque d'inquiétude et de bouillonnement mystiques ne leur est pas défavorable, au contraire. Il n'y aurait donc rien de contradictoire à ce que la religiosité des <sup>vii</sup><sup>e</sup>-<sup>vi</sup><sup>e</sup> siècles, avec le retard que nous avons déjà remarqué pour les mouvements scientifiques et qui s'expliquent par la maturité et le contrôle, la discipline nécessaire, se fût accompagnée de cet essor scientifique qui est en somme le miracle grec. Il peut avoir, il a, croyons-nous, quelques liens avec les miracles Orphiques, Eleusiens, et surtout, d'après la tradition, Pythagoriciens. La science ne peut se faire qu'en bridant la métaphysique, mais qu'avec la métaphysique *lato sensu*. Les grandes époques sont des époques philosophiques et où la philosophie « fait corps » avec elle et souvent dans ce qu'elle a de plus hardi, et du côté de l'idéalisme.

Cela nous paraît d'autant moins inacceptable, que la secte Pythagorique eut une théorie mystique de la science. On ne peut pas ici négliger la *κάθαρσις*, la purification par la science.

« Le but de l'Orphisme et des autres *Orgia* était de se délivrer de la « roue des naissances » au moyen de « purifications », généralement d'un type très primitif. Ce qu'il y eut de neuf dans l'association fondée par Pythagore semble avoir été que, tout en admettant ces coutumes à demi sauvages, elle suggérait, en même temps, une idée plus élevée de ce qu'était réellement une « purification ». Aristoxène nous raconte que les Pythagoriciens usaient de la musique pour purger l'âme, comme ils usaient de la médecine pour purger le corps, et il est clair comme le jour que la fameuse théorie aristotélécienne de la *κάθαρσις* est dérivée de sources pythagoriciennes. Pareilles méthodes de purification de l'âme étaient familières aux *Orgia* des Corybantes, et cela contribue à expliquer l'intérêt des Pythagoriciens pour l'harmonique. Mais il y a plus que cela. Si nous pouvons nous fier à Héraclide, ce fut Pythagore qui, le premier, distingua les « trois vies » dont Aristote fait usage dans son *Éthique*, la théorétique, la pratique, et l'apolaustique. La théorie générale de ces vies est claire, et il est impossible de douter qu'elle ne remonte, en substance, aux débuts mêmes de l'école. En voici l'analyse. Nous sommes étrangers en ce monde ; le corps est le tombeau de l'âme, et cependant nous ne devons pas chercher à nous délivrer par le suicide, car nous sommes le troupeau de Dieu, qui est notre berger, et nous n'avons pas le droit de nous échapper sans son ordre. Dans cette vie il y a trois sortes d'hommes, exactement comme il y a trois sortes de gens qui se rendent aux Jeux Olympiques. La classe la plus basse est faite de ceux qui viennent pour acheter et pour vendre ; celle du milieu, de ceux qui viennent pour prendre part aux concours. Mais les meilleurs de tous sont ceux qui viennent simplement pour regarder (*θεωρεῖν*). La plus grande de toutes les purifications est donc la science désintéressée, et c'est l'homme qui s'y voue, le vrai philosophe, qui s'est le plus efficacement délivré de la « roue des naissances ». Il serait téméraire d'affirmer que Pythagore s'exprimait exactement de cette manière, mais toutes ces idées sont authentiquement pythagoriciennes, et ce n'est que de cette manière ou d'une manière analogue que nous pouvons jeter un pont sur l'abîme qui sépare Pythagore, homme de science, de Pythagore, fondateur de religion (1). »

(1) J. Burnet, *L'aurore de la philosophie grecque*, p. 109-110.

Ainsi donc, d'une façon directe, positive, qui est historiquement déterminée, la théorie de la *κάθαρσις* nous invite à considérer le mouvement mystique du VI<sup>e</sup> siècle, et en particulier le mysticisme pythagoricien, comme une des causes possibles de l'éclosion scientifique. Pourquoi son effet ne se serait-il pas réalisé ?

Autre chose. Pour que la théorie de la purification par la science soit développée, ne faut-il pas qu'on ait eu l'idée de cette science ; et l'idée de la science ne naît pas sans le fait. La purification par la science suppose corollairement des efforts pour connaître, et quelques résultats de ces efforts. Elle suppose déjà quelque systématisation, quelque logique dans ces résultats : sans quoi il ne pourrait y avoir que techniques, et procédés isolés ; partant une idée toute pragmatique qui n'a rien de commun, qui ne peut rien avoir de commun avec une doctrine de purification par la connaissance et par le savoir, une doctrine qui n'a de sens qu'avec un certain ascétisme intellectuel, aussi éloigné que possible de l'intérêt utilitaire des procédés techniques.

La réalité d'une science, inspirant l'idée qu'elle est une *κάθαρσις*, est donc certaine. La possibilité contemporaine du mouvement mystique en tout cas dès la seconde moitié du VI<sup>e</sup> siècle n'a rien d'étrange. Reste à savoir si elle a existé à ce moment et, sinon, à quelle époque nous pouvons la faire remonter. Reste à savoir enfin quelle elle fût.

Ces deux questions qui n'en font qu'une, car nous ne pourrions dater qu'un corps de savoir, des connaissances scientifiques, nous forcent à faire une enquête sur les moyens susceptibles d'être employés pour atteindre à ces connaissances et à leur date, au milieu des brumes opaques, et des contradictions de tous nos documents. C'est, en dehors des historiens classiques de la philosophie grecque, à Heiberg, à Zeuthen, à Hultsch, à Heath, à G. Milhaud, et à Tannery, — surtout, — que nous devons quelque clarté, une bien obscure clarté.

### 3. — L'IMPORTANCE DU PROBLÈME ET DES MÉTHODES.

Deux méthodes s'offrent à nous pour résoudre ce problème historique capital. Capital, parce que si nous datons les *Sātra* d'Apastamba, comme l'a fait Bursh du V<sup>e</sup> siècle (ce qui ne veut pas dire que nous acceptons la date, que la plupart font descendre maintenant au plus tôt vers — 200), si la mathématique grecque date elle-même au plus tôt de la fin du V<sup>e</sup> siècle, le contenu, les résultats techniques étant à peu près les mêmes



dans la géométrie du *sutra* et dans celle qu'on attribuait traditionnellement à Pythagore et à ses premiers disciples, il n'y aurait plus de raison pour ne pas voir dans l'une et l'autre un fonds commun. Sur ce fonds aurait travaillé, avec les qualités propres de son génie, le peuple hellène tout à la fin du v<sup>e</sup> siècle et au début du iv<sup>e</sup> surtout, dans l'ambiance de l'idéalisme platonicien, et de la philosophie du concept. Il aurait apporté surtout une « forme » nouvelle, — grosse de conséquences, car c'est la « forme » de notre science moderne, — à une matière que l'Orient aurait accumulée peu à peu, seul, ou peut-être en commun avec la civilisation méditerranéenne. Mais ce trésor déjà considérable et d'empirisme fort aigu, déjà, nous serions obligés de le prendre tel quel comme un « primum datum » historique dont nous avons essayé ailleurs de suivre les traces fragmentaires et si controversées. Les chances seraient même plus grandes que le *sutra* hindou nous apportât alors une tradition, une compilation de connaissances nécessairement plus anciennes. Il représenterait un assez long « passé » historique que rien dans les documents relativement plus nombreux de la civilisation grecque, dans l'épopée et surtout dans la poésie didactique qui en aurait dû conserver les traces au vi<sup>e</sup> siècle ou même avant, ne nous laisserait le moins du monde entrevoir.

C'est donc de toute l'originalité scientifique grecque et de l'invention des connaissances géométriques qui constituent les fondements des « *Eléments* » d'Euclide qu'il s'agit. Et c'est pour quoi nous y devons tant insister.

Des deux méthodes que nous voyons pour résoudre ce grand problème, la première seule pourrait nous donner des résultats certains, et seule elle est vraiment critique et méthode d'érudition. Elle consiste à chercher dans les documents anciens formels des indications certaines de dates, de découvertes et d'attribution.

Malheureusement, elle ne mène pas loin. Aussi avons-nous dû en imaginer, vaille que vaille, une autre. Et malheureusement encore, c'est une méthode impressionniste. Il s'agit non plus par une critique externe de textes, mais par une critique interne d'idées dans les textes qui ne concernent pas proprement notre sujet, pour préciser, dans les textes philosophiques et dans l'histoire de la philosophie, deviner si des allusions, des attitudes de pensée, des systèmes même, ne permettent pas de déterminer ce qui a bien pu se passer au point de vue de l'histoire de la mathématique de la fin du vi<sup>e</sup> à la fin du v<sup>e</sup> siècle, si même il s'est passé quelque chose. Si nous joignons à la théorie Pytha-

goricienne de la *μάθησις*, la philosophie Eléate, peut-être trouverons-nous des éléments qui mériteront à ce point de vue, d'une façon toute particulière, notre attention. C'est ce que nous allons faire.

De très rares textes qui nous rapportent, — sans autre renseignement, — deux ou trois noms de mathématiciens avant Hipocrate de Chios, Théodore de Cyrène et les temps Platoniciens, nous ne saurions rien tirer de topique concernant aussi bien le Pythagorisme scientifique que l'éveil possible de la mathématique entre la seconde moitié du vi<sup>e</sup> siècle et celle du v<sup>e</sup>. C'est même cette carence qui a fait reporter le tout à la fin du v<sup>e</sup> ou au début du iv<sup>e</sup>. Aussi aimons-nous mieux en réserver l'examen, quand l'étude de certaines thèses philosophiques remontant à ces deux demi-siècles, les thèses Eléatiques, nous auront permis une hypothèse que nous croirons pouvoir proposer comme ayant *quelque* plausibilité.

(A suivre.)

# Les débuts de la Science hellénique

par M. Abel REY,

*Professeur à la Sorbonne.*

---

## IX

### L'Eléatisme.

Devant la pauvreté des documents qui se rapportent directement au problème dont nous cherchons la solution, force nous est donc d'aborder les choses par le biais que nous avons imaginé. On ne peut se faire illusion d'ailleurs sur la portée de la méthode. Elle ne peut qu'atteindre à une hypothèse assez plausible. Mais ce serait déjà beaucoup pour tracer une courbe vraisemblable de l'évolution historique avec le très petit nombre de points de repère à peu près solides dont nous puissions nous prévaloir. Si Pythagore reste, malgré tout, légendaire, l'existence de Xéno- phane est certaine, et il nous reste de lui des fragments de toute première importance pour l'histoire de la philosophie grecque et de la pensée humaine. La critique chronologique lui assigne précisément comme date de naissance la même date qu'elle assignerait à Pythagore. Des documents anciens le donnent d'ailleurs comme pythagoricien. L'allusion qui, dans son œuvre, vise la doctrine de Pythagore, à travers un personnage que rien n'indique du reste comme le maître lui-même, et qui peut être simplement de la secte, paraît infirmer ces documents — rares au surplus. La plus grande partie de la doxographie le présente comme le fondateur de l'Eléatisme. Et s'il est sorti dans sa jeunesse du milieu pythagoricien qui peut être un peu plus ancien que la datation traditionnelle de Pythagore, il faut penser qu'il a pris bientôt conscience de son originalité, voire de son opposition à l'orthodoxie de la secte. Il apparaît comme une des figures les plus marquées et les plus conscientes d'une pensée

libre, à cette époque ; et c'est par là qu'il intéresse précisément notre sujet.

Laïcisation du mythe cosmogonique, recherche spontanée de l'égard de l'Univers ; premier sentiment de l'objectivité de la nature, bien qu'elle soit divinisée, plus encore qu'animée, et divinisée dans un sens panthéistique, en un mot naturalisme : voilà ce qui a semblé caractériser l'Ecole ionienne, et voilà qui va assez bien avec ce que nous soupçonnons de la civilisation issue des coutumes homériques. La secte pythagoricienne nous ramène à l'ambiance mythique et mystique, et elle nous a transportés en un autre point de la civilisation méditerranéenne et hellénique. C'est là, c'est en grande Grèce, que la renaissance mystico-religieuse, voire magico-religieuse, va recevoir et en plein *vi<sup>e</sup>* siècle, dans toute sa seconde moitié, un coup extrêmement violent, prélude, par la thèse logique, de ceux plus violents encore que lui porteront les sophistes et les sceptiques. Mais son auteur est au contraire d'une intransigeance dogmatique dont nous avons peu d'exemples aussi nets.

Xénophane, comme le Pythagore samien de la légende, nous transporte des côtes ioniennes où il naquit (à Colophon, au nord d'Ephèse en Lydie), sur les rivages de la Grande Grèce et de la Sicile. Il y vient et y voyage durant sa très longue vie qui se serait terminée vers la centième année à Elée. Tous les détails de l'existence errante de ce rhapsode sont plus ou moins dignes de créance. Mais nous sommes sûrs de son existence et des traits fondamentaux de sa doctrine.

Ces récits légendaires, ou semi-historiques, nous mettent d'ailleurs en face d'un fait certain. Le centre intellectuel, le centre de la pensée scientifique notamment s'est déplacé vers le milieu du *vi<sup>e</sup>* siècle, — sans doute à cause des malheurs de l'Ionie et de la conquête perse. Mais il paraît bien avoir sauté d'abord par-dessus la Grèce continentale, la Béotie et l'Attique où nous serons ramenés au *v<sup>e</sup>* siècle, pour se fixer dans la Grande Grèce ; au sud de l'Italie et sur les côtes siciliennes : Crotona, Tarente, Rhegium, Métaponte, Syracuse, Elée, Himère, voilà où fleurissent philosophes et savants. Les deux pythagoriciens archaïques dont nous citerons les noms sont d'Himère (côte Nord de la Sicile) et de Rhegium (Reggio en Calabre). Xénophane et Parménide sont rattachés à Elée, le dernier d'une façon tout à fait certaine.

Mais, si le caractère dorien des populations de ces parages a pu influencer les doctrines jusqu'à créer cet Eléatisme qui ressemble si fort à l'architecture dorique par sa logique intran-

sigeante et son géométrisme sévère, leurs sources n'en sont pas moins dans la philosophie ionienne. Désormais, pour toute l'histoire de la pensée grecque, on peut suivre la filiation, la continuité des thèmes, sous les additions, et les aspects entièrement nouveaux, sous les influences larges, mais incontestables.

La physique de l'Ecole de Milet, mieux encore, l'esprit et les idées, la théorie physique des physiologues ioniens marqueront de leurs empreintes profondes les spéculations des nouvelles écoles. Si l'esprit dorien transforme qualitativement la pensée philosophique, la physique ionienne reste la physique et c'est à partir d'elle que continue à s'élaborer la représentation sensible du Monde — aussi bien la Pythagoricienne que l'Eléatique.

Seulement dans l'une comme dans l'autre, elle provoque une réaction abstraite, une pensée qui sans prendre pleine conscience d'elle-même dans la première, mais très consciemment dans la seconde aboutit à une opposition entre elle et le sensible. Et c'est là le signe du second âge de la pensée grecque. C'est le moment où, comme dans la jeunesse au sortir de l'enfance, les traits se marquent avec une outrance enthousiaste, qui persisteront jusqu'à la fin et donneront à cette pensée l'originalité capitale dont restera imprégnée toute notre civilisation.

Nous sommes ici, de nouveau, à un tournant décisif de l'histoire de la pensée scientifique. Il le faut marquer avec force. L'examen de la doctrine de Xénophane, puis des doctrines éléatiques, n'est pas seulement nécessaire pour dater l'éveil de la mathématique. Il l'est encore plus pour dater l'essor de tout un aspect, désormais définitif, de la pensée scientifique.

#### XÉNOPHANE.

Xénophane est peut-être de transition. La doxographie ne nous permet pas de deviner son œuvre d'une façon nette. Quelques-unes de ces thèses préparent incontestablement pourtant Parménide. Il est donc à l'origine de la nouvelle orientation de la pensée scientifique. Ionien par sa naissance, il l'est encore par son dialecte et par plus d'un détail de la doctrine.

Mais est-ce au contact de la pensée dorientale, est-ce par l'apreté que les malheurs du temps ont pu donner à son caractère ? Son indépendance à l'égard du mythe est devenue intransigeante et agressive. Voilà le premier apport que nous lui devons à l'histoire de la pensée scientifique, et le plus visible.

Avec l'Ionisme celle-ci s'est évadée du mythe et de la collective observance. Mais elle en a été plutôt un développement



aberrant : un mythe qui se laïcise et s'individualise, dans un jeu intelligent au terme d'une civilisation aimable et raffinée, qui a pu aller jusqu'à devenir parfois doucement sceptique, comme dans la religion homérique. Encore ne faut-il pas exagérer. Chez Thalès et Anaximandre le mythe et, on le peut conjecturer par suite, le respect du mythe ne sont pas très loin. Ses images hantent leur pensée. Avec Xénophane, plus rien de cela. Les angles arrondis dans la vieille Ionie se sont faits aigus au pays dorien.

La pièce maîtresse de la doctrine paraît bien être la critique négative et de la cosmogonie et de la mythologie traditionnelle aussi bien que de la physique qui, pour avoir rationalisé le mythe en a conservé le souvenir latent. Pleine et claire conscience prise d'une confiance absolue et sans limites dans l'effort de la pensée individuelle qui ne veut être qu'elle-même et se diriger uniquement par elle-même.

De là un aspect rationaliste, une volonté logique qui n'a jamais été encore — et de loin — aussi assurée. Certes depuis le début de nos études nous les avons vus poindre dans l'Orient. Avec l'Ionie ils sortent définitivement des techniques de détail pour se projeter sur l'idée du Tout. Mais si l'esprit s'y complait déjà, il n'a pas pris conscience du système et de la sévérité qu'il réclame. La logique avec la science s'insinuent dans la pensée, mais, et c'est le mot qui revient constamment pour caractériser les œuvres ioniennes, dès l'antiquité — avec une certaine mollesse. Les voici maintenant dans toute leur âpreté. Le renouveau de mysticisme du VI<sup>e</sup> siècle n'est peut-être pas étranger par réaction à cette conscience hostile du rationalisme, comme le « moi » de Fichte. Celui-ci se pose en s'opposant.

C'est un coup droit que Xénophane porte à la tradition populaire et à la religion homérique. On peut d'ailleurs imaginer ici qu'il n'est pas autant en désaccord qu'on le croirait d'abord avec le sentiment qui a fait naître et s'épanouir Orphisme, Pythagorisme, culte des mystères. Très probablement l'aimable et peu religieuse religion de l'Ionie et d'Homère ne devait pas — et ne pouvait pas — suffire aux besoins religieux profonds qui, à tout moment, reprennent leur emprise dans l'histoire des civilisations humaines, et ont proclamé par là jusqu'ici leur profondeur et leur nécessité et peut-être leur pérennité organique et constitutive.

Voici les fragments authentiques qui nous sont parvenus de cette âpre critique :

10. Puisque tous, dès le commencement, ont appris d'Homère (1).

11. Homère et Hésiode ont attribué aux dieux toutes les choses qui, chez les hommes, sont opprobre et honte : vols, adultères et tromperies réciproques. R. P. 99.

12. Ils ont raconté sur le compte des dieux beaucoup d'actes contraires aux lois : vols, adultères et tromperies réciproques. R. P. *Ibid.*

14. Mais les mortels se figurent que les dieux sont engendrés comme eux, et qu'ils ont des vêtements, une voix et une forme semblables aux leurs. R. P. 100.

15. Oui, et si les bœufs, les chevaux et les lions avaient des mains, et si avec leurs mains ils pouvaient peindre et produire des œuvres d'art, comme les hommes, les chevaux peindraient les formes des dieux pareilles à celles des chevaux, les bœufs pareilles à celles des bœufs, et ils feraient leur corps, chacun selon son espèce propre. R. P. *Ibid.*

16. Les Ethiopiens font leurs dieux noirs et avec le nez camus, les Thraces disent que les leurs ont les yeux bleus et les cheveux rouges. R. P. 100 b.

17. Les dieux n'ont pas révélé toutes choses aux hommes dès le commencement, mais en cherchant, ceux-ci trouvent avec le temps ce qui est le meilleur. P. R. 104 b.

Mais Xénophane vise plus loin que la tradition homérique, car il vise aussi bien les avatars de cette poussée mystique et c'est par une définition rationnelle de Dieu débarrassée de tout anthropomorphisme qu'il veut remplacer aussi bien la conception routinière que les effusions du sentiment mystique.

Il serait difficile de parler d'une façon plus rationaliste. Anatole France n'a pas exprimé autrement les pensées religieuses du chien Riquet que ce Grec du VI<sup>e</sup> siècle, celles du vulgaire contemporain. Il est impossible de dire plus clairement et plus fortement que l'homme a créé Dieu à son image.

23. Un seul Dieu, le plus grand parmi les dieux et les hommes, et qui n'est pareil aux hommes ni par la forme, ni par la pensée. R. P. 100.

24. Il voit tout entier, pense tout entier, et, tout entier, entend. R. P. 102.

25. Mais sans peine il gouverne toutes choses par la force de son esprit. R. P. 108 b.

(1) Les numéros renvoient au numérotage de Diels... *Die Fragmente der Vorsokratiker*, trad. Burnet.

26. Et il habite toujours à la même place, sans faire le moindre mouvement, et il ne lui convient pas de se porter tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. R. P. 110 a.

Ajoutons à ces fragments authentiques un texte célèbre d'Aristote.

« Parménide semble avoir parlé de l'Un selon la raison, Mélissos selon la matière ; ainsi l'un l'a dit limité, l'autre infini. Quant à Xénophane qui a posé l'unité (*ἐνίας*) avant eux (car on dit que Parménide fut son disciple) il ne s'est en rien expliqué clairement (*οὐδὲν διασαφηνεῖν*) et il ne semble avoir touché à la nature de l'un ni d'un côté ni de l'autre (sans le dire ni fini ni infini) ; mais seulement regardant le ciel entier, il dit que l'Un est le Dieu. » (Aristote, *Métoph.*, I, 5, p. 9866) (1).

La phrase relative à Xénophane est peut-être interpellée car les mots grecs entre parenthèses ne sont pas, comme l'a fait constater Diels, de la langue d'Aristote. L'autorité, très diminuée, n'en reste pas moins aussi considérable que toute autre assertion de la doxographie. Elle s'accorde tout à fait avec le passage capital de Théophraste rapporté dans Simplicius (*in phys.*, 56). La conception xénophanienne de la divinité a suscité des polémiques sans nombre. Celles de Paul Tannery sont capitales.

Si nous ne croyions pas que les fragments que nous venons de citer ont, comme nous allons essayer de le montrer, une certaine importance pour dater le Pythagorisme, nous pourrions ici passer outre. Ces fragments qui, au point de vue de l'histoire de la philosophie et de la métaphysique, ont à nos yeux une importance considérable, ne semblent pas intéresser au premier abord l'histoire des sciences. Nous croyons qu'il n'en est rien. Et c'est pourquoi il nous faut discuter.

Nous n'insisterons pas pour le moment car nous y reviendrons avec Parménide et le plein Eléatisme — Xénophane ne pouvant être agrégé à l'école qu'avec réserves — sur toutes les remarques qu'appellent au point de vue de l'évolution et de la nature de la pensée scientifique des affirmations aussi rationnelles et aussi peu anthropomorphiques. Il y a là un facteur théorique qu'on ne saurait ni négliger ni diminuer.

Mais, à côté de cette conséquence générale, la théologie de notre philosophe en implique une autre bien plus particulière et qui intéresse directement le problème que nous essayons de résoudre.

(1) Trad. P. Tannery. *Pour l'hist. de la Sc. Hell.*, p. 137.

Nous avons, pour éclaircir ces fragments de Xénophane, les gloses des doxographes, et parmi elles un texte capital de Simplicius dans son Commentaire à la physique d'Aristote, et où il dit parler d'après Théophraste, le successeur immédiat d'Aristote. Or ce texte et ces gloses s'opposent formellement et le premier comme les secondes ne s'encadrent pas très bien avec l'ensemble des fragments authentiques.

Pour les dernières la chose est facile à régler. Prenons les principales d'entre elles qui intéressent la question. Toutes proclament, en accord parfait avec l'unicité de Dieu, son éternité et son immutabilité, l'une dérivant de l'autre car là où il y a changement, il est distinctement vu déjà par Xénophane, qu'il y a, conformément à toute la tradition postérieure, génération et destruction. Jusque-là rien d'autre que la confirmation des fragments authentiques. Et, en gros, le texte de Simplicius-Théophraste n'y contredit pas, sauf sur l'interprétation de l'immutabilité.

Nos gloses ajoutent trois caractères à ceux par lesquels Xénophane lui-même définit le Dieu : la finitude, la forme sphérique et l'incorporation dans l'univers, c'est-à-dire l'identité avec l'Univers. Le texte de Simplicius les nie. Mais la probable interpolation dans la citation d'Aristote rapportée tout à l'heure les confirmerait, car la voûte du ciel paraît bien être la sphère immobile en question qui gouverne — et enveloppe — tout.

Or toutes ces gloses par l'identité des termes mêmes qu'elles emploient, proclament par là leur source unique. Même si, comme le veut P. Tannery, cette source est ici Théophraste qui est en effet à l'origine de la plus grande partie de la doxographie, — surtout pour la physique — mais, et surtout ailleurs, avec des additions d'autres origines, on peut dénoncer, croyons-nous, la source du malentendu, sans grand risque d'erreur. Forts de la tradition qui fait de Xénophane le fondateur de l'Eléatisme, le maître de Parménide, les commentateurs ont attribué au prétendu maître la doctrine — incontestable — du disciple, et la doctrine de toute l'école — sauf de Mélissos sur la question de l'infinitude. Nous pouvons donc rejeter hardiment avec l'interpolation du texte de la Métaphysique, due à la même cause, tout ce qui a trait à la limitation, la sphéricité, l'incorporation à la voûte céleste (à l'Univers) du Dieu de Xénophane, dans la doxographie. Le reste vient à l'appui de notre interprétation des fragments, et (fr.) de leur inspiration rationnelle uniquement rationnelle, malgré le vague et l'imprécision qui subsistent encore : rationalisation qui est l'élément par lequel la doctrine prélude à celle de Parménide.

en y joignant la doctrine de l'un qui fait corps du reste avec cette rationalisation.

Mais reportons-nous aux documents eux-mêmes :

4. PHILOSOPHUMENA, 14 (2). Il dit que rien ne se produit, ni ne se détruit, ni ne se meut ; que l'univers est un et en dehors du changement. Que le Dieu est éternel, unique, semblable de toutes parts, limité, sphérique, doué de sentiment dans toutes ses parties.

5. PS. PLUT (Strom., 4). — Xénophane de Colophon entrant dans une voie particulière s'écartera de tous les précédents et n'admet ni genèse ni destruction. L'univers, dit-il, est toujours semblable ; car s'il eût été produit il eût fallu qu'auparavant il ne fût pas ; or, ce qui n'est pas ne peut ni être produit, ni rien faire, ni contribuer à rien produire. Il affirme que les sens sont trompeurs et, en même temps, il ébranle aussi l'autorité de la raison.

7. GALIEN (Hist. phil.). — 7. Parmi ceux qui appartiennent à la secte intermédiaire, Xénophane a des doutes sur toutes choses, sauf qu'il pose pour dogme que l'Univers est un et que c'est le Dieu qui est limité, raisonnable, immuable (Cf. SEXT. EMP., I, 225). L'univers est un et le Dieu est incorporé à l'univers ; il est sphérique, impassible, immuable, raisonnable.

8. CICÉRON (Lucullus, 37). — Xénophane, un peu plus ancien (qu'Anaxagore), dit que tout est un, immuable, que c'est le dieu.

9. THEODORET, IV, 5. — Xénophane, fils d'Orthomène, de Colophon, chef de la secte éléatique, dit que l'univers est un, sphérique, limité, non engendré, mais éternel et absolument immobile (1).

Dirons-nous avec Paul Tanery maintenant que le dieu de Xénophane, contrairement à la doxographie, et à la doctrine de Parménide et de Zénon, à l'Eléatisme jusqu'à Melissos, mais en accord avec l'Ionisme depuis Anaximandre, proclame le dieu infini. Un seul texte pourrait y conduire, un des textes de sa physique que nous étudierons plus tard avec toute la physique de la deuxième moitié du VI<sup>e</sup> siècle et de la première moitié du V<sup>e</sup> (fr. 28). « Cette limite de la terre en haut nous la voyons à nos pieds en contact avec l'air ; mais en bas, elle s'étend sans limite. » On voit assez qu'il s'agit ici, avec la terre, de la physique du monde sensible, qui est absolument distincte de la philosophie rationnelle comme ce sera la règle pour l'école éléa-

tique ensuite. C'est le second élément qui annonce l'Eléatisme, et avec le rationnel dont il est le complément les seuls points par lesquels Parménide peut être rattaché à Xénophane, être présumé avoir subi son influence, — mais ils sont capitaux. En tout cas avec la « terre » nous faisons appel au sensible dont nous savons explicitement par tous les documents que Xénophane ne veut absolument point pour déterminer son dieu.

Sur ce texte allons-nous imputer à Xénophane l'infinitude du dieu ? Et contrairement au texte où Simplicius prétend rapporter l'opinion de Théophraste ?

1. THEOPHR., fr. 5. (simpl. in phys. 5 b.). — *Théophraste dit que Xénophane de Colophon, le maître de Parménide, suppose un seul principe ou considère l'être total comme un, ni limité, ni infini, ni en mouvement, ni en repos. Théophraste convient au reste que la mention de cette opinion appartient plutôt à une autre histoire qu'à celle qui concerne la nature ; car au dire de Xénophane, cet un universel, c'est le dieu. Il montre qu'il est unique parce qu'il est plus puissant que tout ; car s'il y a plusieurs êtres, dit-il, il faut que la puissance soit également partagée entre eux ; or dieu, c'est ce qu'il y a de plus excellent et de supérieur à tout en puissance. Il est inengendré, parce que ce qui naît doit naître soit du semblable soit du dissemblable ; mais le semblable, dit-il, ne peut avoir ce rôle par rapport au semblable, car il n'y a pas plus de raison pour que l'un, plutôt que l'autre, engendre ou soit engendré ; si d'autre part l'être naissait du dissemblable, il naîtrait de ce qui n'est pas ; c'est ainsi qu'il prouve la non-génération et l'éternité. L'un n'est ni infini ni limité, parce que, d'une part, l'infini, c'est le non-être, puisqu'il n'a ni commencement, ni milieu, ni fin ; que, de l'autre, ce sont les objets en pluralité qui se limitent réciproquement. Il supprime de même le mouvement et le repos ; car l'immobile c'est le non-être, qui ne devient rien d'autre et que rien d'autre ne devient ; le mouvement, au contraire, appartient à la pluralité, car alors il y a changement de l'un en l'autre. Aussi quand il dit que l'être reste dans le même état et ne se meut pas (voir p. 4), il faut entendre cela non pas du repos opposé au mouvement, mais de l'état stable sans mouvement ni repos. Nicolas de Damas, dans son traité SUR LES DIEUX, le mentionne comme ayant dit que le principe est infini et immobile. D'après Alexandre il l'aurait dit limité et de forme sphérique. Mais on a vu clairement comment il prouve la non-infinitude et la non-limitation ; la limitation et la forme sphérique sont indiquées lorsqu'il dit que l'être est semblable de tous côtés. Il dit encore qu'il pense toutes choses (voir fr. 3).*

(1) Paul Tanery, *Pour l'Histoire de la Science hellène*, p. 140 sq.



Diels, et après lui Tannery, ont nié que Simplicius, ici, ait suivi Théophraste. Le texte en italique représente ce qui d'après cette critique, n'est pas du second maître du lycée. Simplicius l'aurait emprunté au *De Melisso, Xenophane et Gorgia*, attribués à Aristote, mais qui ne peut être que d'un péripatéticien du I<sup>er</sup> siècle. Il faudrait prouver que ce péripatéticien a complètement faussé la doctrine, et que Simplicius n'avait pas le moyen de la rétablir, alors qu'il discute expressément les interprétations différentes : celle de Nicolas de Damas (qui serait celle de Diels et Tannery, fondée sur cet unique texte de la doxographie) et celle d'Alexandre qui reproduit l'erreur incontestable de toute cette doxographie. Le texte de la Métaphysique d'Aristote a bien l'air d'ailleurs de se rapporter à une interprétation analogue à celle de Simplicius et qui a déconcerté soit Aristote, soit l'interpolateur. Il n'est vraiment pas suffisant de dire, à quelques années de Parménide, que l'argumentation attribuée par Simplicius à Xénophane est trop dialectique pour être de lui. Elle a pu d'ailleurs être mise en forme dialectique, d'après les habitudes des écoles postaristotéliennes, sans défigurer son fond.

Alors il nous semble, à nous, que si nous la rapprochons de tous les fragments authentiques de Xénophane contre l'anthropomorphisme et la conception accessible des dieux de la tradition, et de ceux qui annoncent la conception logique, dialectique, rationnelle de son Dieu, le sens peut en recevoir une certaine clarté. Xénophane continue à attaquer la conception anthropomorphique de la divinité et à défendre une conception qui la transcende, qui, par là, est au delà des appréciations humaines, au delà de ce dont l'homme est la mesure. Or les concepts *fini* et *infini*, surtout au sens vague où était encore pris ce dernier, semble-t-il, par un contemporain d'Anaximène, par quelqu'un qui avait pu connaître encore Anaximandre, ont dû lui apparaître comme des concepts humains. Nous dirions : subjectifs. Car l'effort de Xénophane, en tant qu'il prépare le terrain à l'Eléatisme, est de s'élever à l'objectif, à ce qui est indépendant et hors des prises de la sensibilité humaine comme le limité ou le sans-limite, au sens encore sensible d'immensément grand et d'indéfini, de chaotique et de sans forme : « ce qui n'a ni commencement, ni milieu, ni fin », le non-être. De même l'Être est au delà du mouvement et du repos, dans une sorte de stabilité logique qui exclut ces deux qualificatifs *sensibles* à la fois. Au fond Xénophane veut faire de son Dieu l'Être que les sens n'atteignent pas, qui échappe à l'expérience sensible, qui se pose logiquement et rationnellement. Il veut le faire tel, par pleine conscience d'un

rationnalisme direct et taillé à coups de serpe, peut-être, qui veut absolument dérober la divinité au réalisme anthropomorphique de la tradition vulgaire. Et c'est dans cette voie que l'Être « raisonnable », comme le qualifient tous les doxographes, le mènent à la logique qui prendra ensuite toute sa rigueur et toute sa vigueur dans l'Eléatisme.

Notre interprétation se renforce encore si nous songeons aux listes d'oppositions pythagoriciennes. — Nous y reviendrons quand nous essaierons de reconstruire la science pythagoricienne, la science grecque au VI<sup>e</sup> siècle. Pour le moment nous indiquons seulement. L'un des thèmes les plus traditionnels, qui peut donc être des plus anciens parmi les thèmes pythagoriciens, qui sera repris immédiatement par Héraclite, puis par Empédocle, qui aura enfin une très grande fortune dans la dialectique qu'il fonde en partie par l'opposition des contraires, des thèses et des antithèses, c'est l'explication du devenir par les oppositions. La première opposition est celle du limité et de l'illimité, du fini et de l'infini, au sens vague, amorphe du mot, où nous croyons qu'il le faut prendre encore chez Xénophane. Nous ne le verrons précisé que chez Zénon. Cette opposition qui se développe en opposition de l'un et du plusieurs, de l'impair et du pair, de la lumière et de l'obscurité (que nous retrouvons dans la physique de Parménide, etc.), s'allie avec cette doctrine que la première unité, le premier fini se produit au sein de l'infini qu'il entraîne et « respire ». L'aspiration de cette trame infinie (*πνεύμα*) sépare et maintient séparées les unités finies qui s'engendrent. Or Xénophane distingue essentiellement son dieu-unité, en ce qu'il ne peut rationnellement y avoir d'autres unités à côté de lui, et en ce qu'il ne respire pas. Il signe par lui-même la doctrine qu'il a en vue et dont il prend aussi bien sur la pluralité que sur la respiration le contre-pied absolu. Doctrine qu'il connaît bien puisque c'est elle qui fleurit dans la Sicile et la Grande Grèce où il passe sa vie à errer. — Doctrine qu'il connaît d'autant mieux qu'il a pu en partir, puisqu'il a été appelé, ainsi que les Eléates, par une bonne partie de la tradition antique, Pythagoricien ; — ce que justifierait peut-être sa physique dualiste, bâtie sur les deux principes de la terre et de l'humide, du solide et du fluide ; — qui rappelle les oppositions pythagoriciennes, ce que justifierait peut-être encore soit d'autres à côtés de la doctrine (nous la connaissons si mal et pour si peu), soit le genre de vie « philosophique » qu'il a dû mener —, comme les Eléates.

Mais s'il s'oppose aux thèses pythagoriciennes capitales sur l'Un et la respiration et l'illimité, rien d'étonnant alors que son

dieu il l'aît conçu en « l'opposant » aux « oppositions » pythagoriciennes. A l'infini à peu près certainement, malgré Tannery, puisque, formellement, son dieu ne le respire pas, mais à toutes les explications par oppositions ensuite, et dans la liste des oppositions nous n'avons pas seulement l'unité-nombre et la multiplicité (car le dieu de Xénophane n'est pas une unité numérique, qui peut engendrer la multiplicité en se combinant à elle-même, le fini et l'infini, mais encore le repos et le mouvement. L'Un de Xénophane, comme celui des Eléates et comme leur contraire, doit donc transcender les oppositions qui sont nécessairement liées à la pluralité et à la division, à la séparation. Le texte de Simplicius, rapporté à Théophraste, comme l'interpolation de la métaphysique, comme le *De Melisso*, ne nous disent rien d'autre chose. Et nous n'avons aucune raison de n'y pas souscrire. C'est ce que nous avons de plus clair et de moins adultéré par les confusions avec Parménide, sur notre philosophe. Concédonsons si l'on veut que la forme dialectique est surajoutée et précède les vers (obscur peut-être) et la pensée encore vague du Colophonate. Et encore. N'allons-nous pas voir se développer de suite la vigoureuse dialectique d'Elée. Elle a pu, elle a dû avoir des préludes car sa forme est parfaite, au moment où elle se révèle à nous.

#### LA CRITIQUE DU SENSIBLE ET LES DÉBUTS DU SCEPTICISME RELATIVISTE.

Cette doctrine de l'Un posé au delà du sensible, au nom de la seule raison, s'accompagne forcément d'une critique du sensible. C'est la première fois qu'elle apparaît, puisque jusqu'ici avec l'école ionienne, nous nous sommes après tout référés aux sens. La question du rapport du sensible et du rationnel ne se pose pas encore. Xénophane a une physique qui semble continuer à la fois l'école d'Ionie et se trouve par là dans le même courant que la physique du Pythagorisme, qui la continue aussi. Ce n'est pas encore le moment d'en parler, car nous essaierons de prendre toute cette physique dans sa suite réelle. Cette physique d'ailleurs, il est impossible de voir d'après nos documents, comment elle rejoint la donnée intelligible sur le dieu qui est en même temps l'Univers-dieu, car évidemment la pensée est concrète, et l'idéalisme, réaliste, sans distinction entre l'un et l'autre. Prenons-les pour le moment comme juxtaposés sans plus. Mais pour Xénophane, comme

pour les Eléates, le sensible, domaine de la physique, est le domaine de l'opinion et de la fantaisie. Il n'y a qu'à l'écouter.

34. Il n'y a jamais eu, et il n'y aura jamais, d'homme qui ait une connaissance certaine des dieux et de toutes les choses dont je parle. Même si, par hasard, il disait la parfaite vérité, il ne s'en rendrait pas compte lui-même. Mais tous peuvent avoir leur fantaisie (opinion). R. P. 104.

35. Considérer tout cela comme des fantaisies (opinions) ayant quelque apparence de vérité. R. P. 104 a.

36. Toutes celles d'entre elles qui s'offrent à la vue des mortels.

38. Si Dieu n'avait pas créé le brun miel, les hommes trouveraient les figues beaucoup plus douces qu'ils ne le font (1).

Certes le premier fragment a l'air de mettre sur le même rang la théologie et la physique. N'omettons pas cependant de remarquer qu'il y parle des dieux, donc de la tradition vulgaire, de dieux sensibles. Et il est à présumer qu'il mettait à part — le ton des autres fragments ne laisse presque aucun doute — la voie de la vérité rationnelle, par opposition à celle de l'expérience sensible. La relativité, l'homme mesure des choses (en un sens concret) ne portent donc sans doute que sur la physique et l'Univers des sens. Mais, ainsi que nous le dit si joliment le dernier fragment, le doute est sans limites, et le relativisme pleinement conscient. Le domaine de l'opinion et de la fantaisie est autre que celui de la raison et de la vérité.

#### LA NAISSANCE DE LA DIALECTIQUE.

Comment si près de l'imagerie sensible des Ioniens, Xénophane de Colophon d'Ionie s'est-il élevé aux portes de la dialectique abstraite ? Comment le saut a-t-il été fait ? L'analyse du langage a dû jouer un grand rôle. Le langage c'est la pensée abstraite devenue fixe et corporelle, cette pensée dont la philosophie de notre héros est la pure et simple expression.

« Xénophane applique à l'être la méthode que les orateurs appliquent aux faits de la vie pratique. D'une thèse convenablement choisie il extrait les conséquences, absurdes ou paradoxales qu'elle impose. Le principe logique d'après lequel deux réalités contraires ne peuvent coexister, fait toute la force de son raisonnement. Et ce principe, dès le début, entre en conflit

(1) La traduction de ce fragment est empruntée à Burnett, *Aurore de la philosophie grecque*, p. 133-134. Avec P. Tannery nous corrigeons *fantaisie en opinion*.

avec la tradition, qui partout représente au physicien la continuité du devenir, la coexistence et la succession des qualités posées. Pour la première fois nous trouvons associés, d'une association qui ne se brisera plus, le changement et le non-être, la permanence, et l'être. Et il y a bien là vraiment, dans cette attitude qui sacrifie aux exigences de la dialectique naissante, fait le mieux constaté de l'expérience, une révolution dans la pensée. Jusqu'à ce moment, les Grecs n'avaient jamais imaginé qu'une réalité pût être immobile. Le changement continu est pour eux la loi de toutes choses. Dans l'univers, leur regard n'avait aperçu que des formes mouvantes, un instant fixées aussitôt évanouies. Et voilà que par un artifice tout simple, par l'examen plus attentif des conditions de l'expression verbale, un sophiste les obligeait de reconnaître l'existence d'un être immobile ; il lui avait suffi pour déplacer la notion du réel, pour la fixer et l'immobiliser, de considérer les mots où la pensée s'incorpore et se cristallise. Le problème physique en est transformé. Car il faudra désormais concilier avec cette notion nouvelle ce que l'on sait déjà du changement, montrer comment l'être immobile, le devenir fuyant se juxtapose ou se subordonne et ce sera là le problème cardinal de toute la physique grecque » (1).

Xénophane, peut-on dire, a été conscient de la valeur de son procédé, tout au moins de la valeur de cette pensée que le langage lui permet de comprendre, d'analyser et de traduire. Comme les Eléates, il en a eu jusqu'à l'ivresse. Car c'est son enthousiasme pour elle qui chante en ses vers.

2. Mais si un homme remportait la victoire par la rapidité de sa course, ou au *penthatle* à Olympie, où se trouve l'enceinte sacrée de Zeus près des sources de Pisa, ou en luttant, ou en se montrant habile au cruel pugilat, ou à ce terrible jeu qu'on appelle le *pancrace*, il deviendrait plus glorieux aux yeux de ses concitoyens, gagnerait une place d'honneur aux concours, sa nourriture aux frais de la cité, et un présent qui s'hériterait après lui ; et s'il l'emportait avec ses coursiers, il obtiendrait toutes ces choses sans en être aussi digne que moi. Car notre art est préférable à la force des hommes et des chevaux. Mais c'est à tort que toutes ces choses sont prisées, et il n'est pas juste de placer la force au-dessus de notre art. Car s'il y avait parmi le peuple un homme habile au pugilat ou au penthatle, ou à la lutte, si

même un homme à la course rapide — et il n'y a pas de chose que les hommes honorent plus aux jeux, — la cité ne serait pas pour cela mieux gouvernée. Et il ne reviendrait à la ville qu'une petite joie si un de ses citoyens remportait la victoire sur les rivages de Pisa, car ce n'est pas cela qui enrichit ses trésors (1).

Les douces illusions des sens qui ont bercé ses prédécesseurs, il les dédaigne, comme il dédaigne le bien-être sensuel qui les a conduits à la défaite, et les a livrés au Mède. Il a vécu au milieu d'une race plus âpre, de celle qui va créer, ou crée, la dure et intelligente géométrie. Est-ce cette race ou le pays qu'elle habite qui ont, en fin de compte, forgé son esprit ? On dirait qu'il a presque conscience de ce qu'il doit à la terre d'exil, et aux cours où l'on chante ses vers, car n'est-ce pas son Ionie natale et abandonnée pour toujours qu'il vise et qu'il méprise dans ce dernier fragment ?

3. Ils ont appris des Lydiens des manières efféminées et sans utilité aussi longtemps qu'ils étaient libres de l'odieuse tyrannie, ils se rendaient à l'agora avec des vêtements teints de pourpre, au nombre d'un millier, glorieux et vains de leurs chevelures bien peignées, exhalant l'odeur de parfums artificiels (2).

- (1) Trad. J. Burnet, *L'Aurore de la philosophie grecque*, p. 132.  
(2) *Id.*, *ibid.*, p. 133.

A. REY, *Les débuts de la science hellénique. Pythagore et les Pythagoriciens ; cf. Sciences.*

— *Les débuts de la science hellénique. L'influence orientale. Introduction à la physique grecque. L'école ionienne. Anaximène. Pythagore et les Pythagoriciens. L'éléatisme* : RCC XXXI 1 22-31, 148-155, 276-288, 347-359, 452-463, 658-672, 2 82-93, 163-179, 367-381. } D'après ce que nous connaissons de la science de l'Orient antérieurement au VI<sup>e</sup> siècle et des relations entre toutes les parties du bassin méditerranéen et l'Orient, il semble impossible que l'Ionie, et par elle, le monde hellénique, n'aient pas participé à la civilisation intellectuelle de l'Orient asiatique et de l'Orient africain. Si pour la première fois avec les systèmes grecs du VI<sup>e</sup> siècle apparaît une pensée vraiment logique, celle-ci a cependant ses origines dans le mythe. Dans l'élaboration du système de l'école ionienne, les Babyloniens et les Egyptiens jouent le rôle d'informateurs, mais la grande originalité de cette école consiste à inaugurer la pensée scientifique consciente d'elle-même : le souci de rationalisation s'empare de l'expérience technique. Thalès. La physique d'Anaximandre, Anaximène. Caractère légendaire de Pythagore. Question des rapports entre la science et la mystique pythagoriciennes. Xénophane. La naissance de la dialectique.

RCC XX I 22-31, 148-155, 276-288,  
347-359, 452-463, 658-672.  
2. 82-93, 163-179, 367-381

(1) Rivaud, *Le problème du Devenir dans la philosophie grecque*, p. 103-104.