

1635 par
WYMEERSCH, B. v.
1997

LA PHILOSOPHIE PYTHAGORICIENNE DU NOMBRE ET LA MUSIQUE

BRIGITTE VAN WYMEERSCH
(Louvain-la-Neuve)

Que la musique et les mathématiques entretiennent des liens étroits, nul ne le conteste. Depuis l'Antiquité, cette assertion trouve un écho dans de nombreux écrits théoriques ou esthétiques, tout en recouvrant parfois des sens très divers. Cette étude vise à retrouver les origines de ce lieu commun, à en comprendre la portée et les implications esthétiques. Pour ce faire, nous nous pencherons sur le système philosophique pythagoricien, le modèle épistémologique qu'il implique, et la place qu'y tient la musique.

L'analyse de cette source nous permettra de saisir la profondeur des rapports qu'ont entretenus dès l'Antiquité, musique, science et philosophie dans un type de connaissance où l'harmonie du *cosmos* se laisse contempler à tous les niveaux d'être et de représentation.

Une philosophie du nombre

Pythagore, comme chacun sait, demeure un personnage énigmatique. Il n'a laissé aucun écrit et les faits, voyages et découvertes qu'on lui attribue, sont nombreux et auréolés de légende⁽¹⁾. Le courant philosophique dont on lui attribue la paternité, eut une influence considérable, notamment sur Platon qui l'élargira en un système unifié et lui donnera une portée cosmologique⁽²⁾.

(1) Né vers 580 av. J.-C. à Samos, Pythagore fonde vers 530 une école ésotérique à Crotone. Suite à la dissolution de la secte et à sa dispersion vers 500, certains écrits circulent, notamment ceux de Philolaos et d'Archytas de Tarente, deux grands représentants de cette école. Selon Diogène Laërce (*Vie, doctrines et sentences des philosophes illustres*, livre VIII, trad. de Robert Genaille [Paris, 1965], t. 2, p. 130), Platon tentera de se procurer les écrits de Philolaos et s'en inspirera pour le *Timée*. Les néoplatoniciens Porphyre et Jamblique ont rédigé l'un et l'autre une biographie du philosophe (Porphyre, *Vie de Pythagore*, trad. de Édouard des Places [Paris, 1982]; Jamblique, *Vie de Pythagore*, trad. de Luc Brisson et Alain Philippe Segonds [Paris, 1996]). Celles-ci sont largement inspirées des écrits néopythagoriciens, principalement ceux de Nicomaque de Gêrèse. Diogène Laërce nous livre également quelques éléments biographiques (*Vie de Pythagore*, livre VIII, chp. 1, dans *Vie, doctrines et sentences...*). Aristote fait état dans plusieurs de ses œuvres de positions pythagoriciennes sur telle ou telle matière, cependant les deux traités entièrement consacrés au sujet sont aujourd'hui perdus. Seuls quelques fragments sont conservés (Jean-Paul Dumont, *Les écoles présocratiques* [Paris, 1991], p. 843).

(2) L'école pythagoricienne a connu une fortune considérable. On distingue trois stades dans son évolution: le pythagorisme ancien, représenté notamment par Hippias de Métaponte (VI^e siècle av. J.-C.), le pythagorisme moyen, avec Alcéméon de Crotone (VI^e-V^e siècles av. J.-C.), et le pythagorisme récent (V^e-IV^e siècles av. J.-C.), où l'on trouve Damon, Polyclète, Philolaos, Archytas de Tarente, Timée de Locres, etc.

Nous avons relativement peu de textes originaux concernant cette tradition philosophique; beaucoup d'éléments de cette pensée nous sont connus soit par Platon, qui en fut très proche, soit par les écrits des néopythagoriciens du début de notre ère. Les principaux textes des pythagoriciens présocratiques, ou les frag-

LA PHILOSOPHIE PYTHAGORICIENNE DU NOMBRE ET LA MUSIQUE

BRIGITTE VAN WYMEERSCH
(Louvain-la-Neuve)

Que la musique et les mathématiques entretiennent des liens étroits, nul ne le conteste. Depuis l'Antiquité, cette assertion trouve un écho dans de nombreux écrits théoriques ou esthétiques, tout en recouvrant parfois des sens très divers. Cette étude vise à retrouver les origines de ce lieu commun, à en comprendre la portée et les implications esthétiques. Pour ce faire, nous nous pencherons sur le système philosophique pythagoricien, le modèle épistémologique qu'il implique, et la place qu'y tient la musique.

L'analyse de cette source nous permettra de saisir la profondeur des rapports qu'ont entretenus dès l'Antiquité, musique, science et philosophie dans un type de connaissance où l'harmonie du *cosmos* se laisse contempler à tous les niveaux d'être et de représentation.

Une philosophie du nombre

Pythagore, comme chacun sait, demeure un personnage énigmatique. Il n'a laissé aucun écrit et les faits, voyages et découvertes qu'on lui attribue, sont nombreux et auréolés de légende⁽¹⁾. Le courant philosophique dont on lui attribue la paternité, eut une influence considérable, notamment sur Platon qui l'élargira en un système unifié et lui donnera une portée cosmologique⁽²⁾.

⁽¹⁾ Né vers 580 av. J.-C. à Samos, Pythagore fonde vers 530 une école ésotérique à Crotone. Suite à la dissolution de la secte et à sa dispersion vers 500, certains écrits circulent, notamment ceux de Philolaos et d'Archytas de Tarente, deux grands représentants de cette école. Selon Diogène Laërce (*Vie, doctrines et sentences des philosophes illustres*, livre VIII, trad. de Robert Genaille [Paris, 1965], t. 2, p. 130), Platon tentera de se procurer les écrits de Philolaos et s'en inspirera pour le *Timée*. Les néoplatoniciens Porphyre et Jamblique ont rédigé l'un et l'autre une biographie du philosophe (Porphyre, *Vie de Pythagore*, trad. de Édouard des Places [Paris, 1982]; Jamblique, *Vie de Pythagore*, trad. de Luc Brisson et Alain Philippe Segonds [Paris, 1996]). Celles-ci sont largement inspirées des écrits néopythagoriciens, principalement ceux de Nicomaque de Gêrèse. Diogène Laërce nous livre également quelques éléments biographiques (*Vie de Pythagore*, livre VIII, chp. 1, dans *Vie, doctrines et sentences...*). Aristote fait état dans plusieurs de ses œuvres de positions pythagoriciennes sur telle ou telle matière, cependant les deux traités entièrement consacrés au sujet sont aujourd'hui perdus. Seuls quelques fragments sont conservés (Jean-Paul Dumont, *Les écoles présocratiques* [Paris, 1991], p. 843).

⁽²⁾ L'école pythagoricienne a connu une fortune considérable. On distingue trois stades dans son évolution: le pythagorisme ancien, représenté notamment par Hippase de Métaponte (VI^e siècle av. J.-C.), le pythagorisme moyen, avec Alcéméon de Crotone (VI^e-V^e siècles av. J.-C.), et le pythagorisme récent (V^e-IV^e siècles av. J.-C.), où l'on trouve Damon, Polyclète, Philolaos, Archytas de Tarente, Timée de Locres, etc. Nous avons relativement peu de textes originaux concernant cette tradition philosophique; beaucoup d'éléments de cette pensée nous sont connus soit par Platon, qui en fut très proche, soit par les écrits des néopythagoriciens du début de notre ère. Les principaux textes des pythagoriciens présocratiques, ou les frag-

Pour Pythagore et les siens, tout est nombre. Il est la matière des êtres, ce qui leur donne forme et les rend intelligibles:

Or il apparaît qu'ils [les pythagoriciens] estiment, eux aussi, que le nombre est principe, à la fois comme matière des êtres que comme constituant leurs modifications et leurs états⁽³⁾.

Connaître le nombre d'une chose, son λόγος, revient donc à connaître la chose elle-même. Nous ne pouvons saisir le réel que par le nombre qui le structure:

Et de fait, tout être connaissable a un nombre: sans celui-ci, on ne saurait rien concevoir ni rien connaître.⁽⁴⁾

Car la nature du nombre est pour tout homme, cognitive, directrice et institutrice, sur tout ce qui est matière soit à perplexité, soit à ignorance. En effet aucune des choses qui existent ne serait évidente pour personne, ni en elle-même ni dans sa relation avec une autre chose, s'il n'existait pas le nombre et l'essence du nombre. En réalité, c'est le nombre qui, en rendant toutes choses adéquates au nombre par la sensation, les rend connaissables et commensurables (...).⁽⁵⁾

Dans cette philosophie du nombre, la musique occupe une fonction essentielle, à la fois comme confirmation du principe fondateur, mais aussi comme manifestation concrète de cette intuition.

Selon une légende célèbre, Pythagore aurait découvert l'existence d'une correspondance entre les nombres et les sons lors d'une promenade aux alentours d'une forge. Écoutant le martèlement des enclumes, il remarque que les sons obtenus forment entre eux des intervalles qui lui sont familiers. De plus, il constate que les différences sonores sont proportionnelles non à la force du forgeron ou à la forme de ses outils, mais aux poids des marteaux. De retour chez lui, il tente l'expérience à l'aide d'une corde tendue sur deux chevalets, le monocorde, qu'il divise en deux parties. Il met en vibration une moitié de corde, et obtient un son plus aigu d'une octave que le son initial. La même expérience faite avec les deux tiers de la corde, puis les trois quarts, lui donne un son haussé d'une quinte puis d'une quarte. Le

ments qu'il en reste, furent réunis par H. Diels dans *Fragmente der Vorsokratiker*, en 1903 — ouvrage qui connut de nombreuses rééditions. Nous utilisons pour nos citations la traduction qu'en a donnée J.-P. Dumont dans la collection de la Pléiade et nous les accompagnons de la numérotation de l'édition de référence: *Die Fragmente der Vorsokratiker*, Griechisch und Deutsch von Hermann Diels, hrsg. von Walther Kranz (Berlin, 8/1956); *Les présocratiques*, éd. établie par Jean-Paul Dumont avec la coll. de Daniel Delattre et de Jean-Louis Poirier (Paris, 1988).

Au début de l'ère chrétienne, les philosophies d'inspiration pythagoricienne et platonicienne connaissent un renouveau. Citons le néopythagoricien Nicomaque de Gêse (ca 120-196 ap. J.-C.) dont l'*Introduction à l'arithmétique* a remis en valeur la numérierie pythagoricienne et les théories musicales qui lui sont associées, et les néoplatoniciens Porphyre (234-ca 305) et Jamblique (ca 245-ca 325), deux disciples de Plotin qui écrivirent chacun une *Vie de Pythagore*.

(3) Aristote, *Métaphysique*, A, 5, 986 a, trad. de Jules Tricot (Paris, 1953), t. 1, p. 43-44; « Ceux qu'on désigne sous le nom de pythagoriciens se consacrèrent les premiers aux mathématiques et les firent progresser. Nourris de cette discipline, ils estimèrent que les principes des mathématiques sont les principes de tous les êtres » (*Ibid.*, A, 5, 985 b, t. 1, p. 41).

(4) Philolaos, *Fragmente*, dans Diels-Kranz, *Fragmente...*, 44 B 4, trad. de Dumont, *Les présocratiques*, p. 503.

(5) Philolaos, *Fragmente*, dans Diels-Kranz, *Fragmente...*, 44 B 11, trad. de Dumont, dans *Les présocratiques*, p. 506.

philosophe en conclut que les principaux intervalles du système musical grec — l’octave, la quinte et la quarte — peuvent être définis par les quatre premiers entiers naturels⁽⁶⁾.

Jamblique rapporte une autre expérience réalisée avec quatre cordes de même longueur et de même grosseur mais tendues de poids différents⁽⁷⁾. La corde d’un poids de douze unités vibre une octave plus haut que celle tendue d’un poids de six unités. La corde d’un poids de neuf unités est en rapport de quinte avec la corde de six unités mais en rapport de quarte avec celle de douze unités. Inversement, la corde de huit unités est en rapport de quinte avec la corde la plus tendue, et en rapport de quarte avec la corde la moins tendue. Ces valeurs correspondent aux cordes fixes du système musical grec⁽⁸⁾:

hypate	-	mèse	-	paramèse	-	nète
6		8		9		12
		3/2				
		3/2				
4/3				4/3		
		9/8				

Outre le fait que ce soit là le premier essai de quantification d’un phénomène physique, la première ‘loi’ connue⁽⁹⁾, cette expérience s’avère fondamentale pour les pythagoriciens car elle confirme l’intuition de base de leur philosophie: tout ce qui existe est nombre, y compris des phénomènes aussi peu matériels que ne le sont les intervalles musicaux. Son importance est telle qu’elle figure dans la plupart les

⁽⁶⁾ Cette légende est rapportée par de nombreux auteurs. On en trouve la première mention chez Xénocrate (Fr. 9, Heinze, cité par Geoffrey Stephen Kirk, John Earles Raven et Malcolm Schofield, *The Presocratic Philosophers* [Cambridge, 2/1983], p. 234). Elle sera reprise par Nicomaque, Jamblique, Macrobe, Boèce, ainsi que par de nombreux auteurs médiévaux (Nicomaque de Gêrasede, *Manuale harmonicum*, in Carl von Jan (éd.) *Musici scriptores graeci: Aristoteles, Euclides, Nicomachus, Bacchius, Gaudentius, Alypius et melodiarum veterum quidquid exstat* (Leipzig, 1895; rééd.: Hildesheim, 1962), 6, p. 242-48; Jamblique, *Vie de Pythagore*, trad. de Brisson, chp. 26, p. 66-69; Macrobe, *Commentarii in Somnium scipionis*, liber secundus, 1, trad. italienne de Luigi Scarpa (Padova, 1981), p. 248-54; Boèce, *De institutione musica*, I, X-XI, trad. anglaise de Calvin M. Bower, éd. par Claude V. Palisca (New Haven - London, 1989).

Théon de Smyrne (*Exposition des connaissances mathématiques utiles pour la lecture de Platon*, II, 12bis, trad. par J. Dupuis [Bruxelles, 1966], p. 97) attribue à Hippase, pythagoricien contemporain du maître, la même découverte, non pas à l’aide de cordes, mais de vases remplis d’eau.

⁽⁷⁾ Jamblique, *Vie de Pythagore*, chp. 26, § 115-7, trad. de Brisson, p. 66-68.

⁽⁸⁾ Rappelons que les rapports entre les intervalles et les fractions qui les caractérisent sont de type logarithmique, c’est-à-dire que la somme de deux intervalles correspond au produit de leur rapport numérique, tandis que la différence entre eux s’obtient par la division du rapport de l’un par celui de l’autre.

⁽⁹⁾ La primauté de cette découverte n’est cependant pas absolue. La Chine avait découvert elle aussi de semblables rapports lors d’expériences réalisées avec des bambous. Voir Jean Joseph Marie Amiot, *Mémoire concernant l’histoire... des Chinois*, tome VI: *De la musique des Chinois, tant anciens que modernes*, éd. par l’abbé Roussier (Paris, 1780), cité par Michel Granet, *La pensée chinoise* (Paris, 1968), p. 174-209.

traités musicaux ou arithmétiques du Moyen Âge et de la Renaissance, tout en étant partiellement fausse, comme le démontrera Vincenzo Galilei en 1589⁽¹⁰⁾.

Développements mathématiques

Tout est nombre. Aussi, pour connaître quelque chose, il faut en saisir le nombre, le λόγος. Les pythagoriciens s'attachent dès lors à sonder l'essence de ce dernier, à découvrir ses propriétés arithmétiques et les relations qu'il entretient avec « tout ce qui est et devient »⁽¹¹⁾. De ce fait, ils développent une intense recherche mathématique axée d'une part sur l'essence du nombre, et de l'autre sur les rapports entre nombres.

Bien qu'il existe des différences entre leurs doctrines⁽¹²⁾, pythagoriciens et platoniciens s'accordent pour attribuer aux nombres une densité supérieure à celle que nous leur donnons aujourd'hui. Ils ne sont pas de simples outils de numération, mais sont en eux-mêmes structures. Ainsi, ils distinguent les nombres points, les nombres lignes, les nombres plans et les nombres solides⁽¹³⁾ — complexification croissante qui détermine une progression dans leur apprentissage⁽¹⁴⁾.

⁽¹⁰⁾ Pour justifier des positions esthétiques et philosophiques différentes de son ancien maître Zarlino, Galilei reprend les expériences de Pythagore recopiées de traités en traités durant tout le Moyen Âge et en montre les erreurs. Il va ainsi faire ce que personne n'a fait ou n'a osé faire durant près de deux mille ans: contester Pythagore et sa théorie esthétique. Cette loi n'est en effet valable que pour les longueurs des cordes, les autres paramètres étant égaux. Lorsqu'on change la tension, par exemple en suspendant différents poids à des cordes de même longueur et de même grosseur, comme l'avait fait Pythagore, le rapport est élevé au carré: il ne suffit donc pas de suspendre à une corde un poids deux fois plus grand pour obtenir un son d'une octave plus aiguë, mais il faut utiliser un poids quatre fois plus grand (Vincenzo Galilei, *Discorso intorno all'opere di messer Gioseffo Zarlino da Chioggia*, p. 104-5).

⁽¹¹⁾ Aristote, *Métaphysique*, A, 5, 985 b, trad. de Tricot, t. 1, p. 41): « Dans les nombres, les pythagoriciens pensaient apercevoir une multitude d'analogies avec tout ce qui est et devient ».

⁽¹²⁾ Pythagoriciens et platoniciens donnent aux nombres un statut différent. Pour les premiers, les nombres ne structurent pas seulement les choses, ils sont ces choses elles-mêmes, tandis que pour les seconds, le nombre est une Idée sur laquelle les objets sensibles se calquent, se forment en miroir. L'école pythagoricienne ontologise le nombre, alors que Platon l'idéalise: « Il [Platon] place les nombres en dehors des objets sensibles, tandis que les pythagoriciens prétendent que les choses mêmes sont nombres » (Aristote, *Métaphysique*, A 6, 987 b, trad. de Tricot, t. 1, p. 62).

⁽¹³⁾ Les pythagoriciens se représentent les nombres comme des structures spatiales. Le nombre un est un point, deux forme la ligne, trois est le premier nombre plan et quatre le premier nombre solide: il faut au moins trois points pour former la première figure, le triangle, et quatre pour former le premier solide à savoir la pyramide à base triangulaire, le premier des polyèdres réguliers. L'un est donc la source de tous les points, deux de toutes les lignes, trois de tous les plans, quatre de tous les solides.

⁽¹⁴⁾ « L'ordre exige qu'immédiatement après la deuxième dimension, on aborde la troisième, c'est-à-dire celle qui est dans les cubes et les objets qui ont de la profondeur » (Platon, *La république*, livre VII, 528 b, trad. de Émile Chambry [Paris, 1947-48], p. 166). « Immédiatement après la géométrie vient la science qui étudie la dimension de profondeur; comme elle n'a suscité encore que des recherches pitoyables, je l'ai passée pour mettre aussitôt l'astronomie ou mouvement des solides » (*Ibid.*, livre VII, 528 d, p. 167). À ces nombres, s'ajouteront les nombres harmoniques, principes de cohésion et d'unité entre les différents éléments. C'est dans cette conception lointaine qu'il faut rechercher les origines du quadrivium. Déjà Archytas nommait la géométrie, l'arithmétique, la sphérique — science des sphères célestes — et la musique « sciences sœurs » (Archytas, *Fragmente*, dans Diels-Kranz, *Fragmente...*, 47 B 1, trad. de Dumont, *Les présocratiques*, p. 534).

Certains nombres sont plus remarquables que d'autres, parce qu'ils possèdent des propriétés génératives importantes. Ainsi en est-il du *tétractys*, la tétrade pythagoricienne qui désigne à la fois un ensemble de quatre choses, la suite des quatre premiers nombres et un principe organisateur: il renferme en puissance le nombre dix, somme des quatre premiers entiers, et le dix contient l'Un, source de tout nombre et donc de toutes choses⁽¹⁵⁾. À nouveau, la musique vient confirmer les propos des philosophes, puisque tous les intervalles du système musical grec sont contenus dans les quatre premiers entiers naturels. En effet, à partir de la valeur des trois premiers intervalles et de l'unisson, on peut trouver les rapports qui définissent les différents degrés de l'échelle: le ton ou ὑπεροχή qui est le 'surplus' de la quinte par rapport à la quarte ($2/3 : 3/4 = 8/9$), et le λείμμα qui est le 'reste' de la quarte lorsqu'on lui ôte deux tons ($3/4 : (8/9)^2 = 243/256$)⁽¹⁶⁾.

L'étude des propriétés des nombres et des correspondances qui existent entre ceux-ci et la nature suscitera une littérature abondante⁽¹⁷⁾. Aristote condamna sans appel cette arithmologie, la jugeant trop peu rigoureuse⁽¹⁸⁾.

⁽¹⁵⁾ Armand Delatte, *La tétractys pythagoricienne*, dans *Études sur la littérature pythagoricienne* (Paris, 1915), p. 249-68.

L'examen des effets et de l'essence du nombre doit se faire en fonction de la puissance contenue dans la décade. En effet, la puissance [du nombre] est grande, parfaite, universelle, principe et guide de la vie divine et céleste comme de la vie humaine auxquelles participe (...) aussi la puissance de la décade. (Philolaos, *Fragmente*, dans Diels-Kranz, *Fragmente...*, 44 B11, trad. de Dumont, *Les présocratiques*, p. 506)

Ainsi font-ils de dix un nombre parfait, ou plutôt le plus parfait de tous, puisqu'il comprend en lui toutes les différences des nombres, toutes les espèces de raison, toutes les proportions. (Porphyre, *Vie de Pythagore*, § 52, trad. de des Places, p. 61)

⁽¹⁶⁾ La gamme dite de Pythagore se compose ainsi de cinq tons de valeur 8/9 et de deux intervalles de valeur 243/256, ce qui donne dans le système octochordal:

nète	-	paranète	-	trite	-	paramèse	-	mèse	-	lichanos	-	parhypate	-	hypate
(mi)	-	(ré)	-	(do)	-	(si)	-	(la)	-	(sol)	-	(fa)	-	(mi)
8/9		8/9		243/256		8/9		8/9		8/9		243/256		

Le système comprenait donc deux διείσεις, deux parties de ton: le λείμμα (243/256) et l'ἀποτομή, ou 'coupure', ce dernier étant la différence entre le ton et le λείμμα ($9/8 : 256/243 = 2187/2048$).

⁽¹⁷⁾ Citons par exemple l'écrit de Speusippe sur *Les nombres pythagoriciens*, et son commentaire du Pseudo-Jamblique (*Theologoumena arithmeticae*). Ce type de numérologie restera un sujet d'élection non seulement pour les mathématiciens et les théoriciens de la musique, mais aussi pour les écrivains, théologiens, etc. jusqu'au XVIII^e siècle, comme en témoignent les nombreuses spéculations arithmétiques recopiées de traités en traités. Zarlino, par exemple, y consacre une place non négligeable dans la première partie de ses *Istitutioni harmoniche* de 1558 (cap. 14: *Che dal numero Senario si comprendeno molte cose della natura & dell'arte*, p. 23; cap. 15: *Delle Proprietà del numero Senario, & delle sue parti; & come in esse si ritrova ogni consonanza musicale*, p. 25).

⁽¹⁸⁾ « Loin de chercher à régler sur les faits observés leurs raisonnements et leurs explications par les causes, ils contraignent les faits observés à rentrer dans le cadre de certains raisonnements et de certains avis personnels auxquels ils s'efforcent de faire correspondre leur organisation du monde. » (Aristote, *Du ciel*, II, 13, 293 a, trad. de Paul Moraux [Paris, 1965], p. 85); « Et si une lacune se révélait quelque part, ils procédaient en hâte aux additions nécessaires pour assurer la complète cohérence de leur théorie. Par exemple, la Décade paraissait être un nombre parfait et embrasser toute la nature des nombres, ils disent que les Corps célestes en mouvement sont au nombre de dix; mais comme les Corps visibles ne sont que neuf, pour ce motif, ils en supposent un dixième, l'Antiterre. » (Aristote, *Métaphysique*, A, 5, 986 a, trad. de Tricot, t. 1, p. 43).

Si le nombre structure les éléments, il gouverne également leurs relations et leur composition. Cette mise en rapport d'éléments divers constitue l'harmonie: « L'harmonie naît seulement des contraires, car l'harmonie est unification des complexes et accord des opposés »⁽¹⁹⁾. Aussi, après avoir étudié le λόγος des éléments, les pythagoriciens vont s'attacher à comprendre les liens qu'ils forment entre eux et créent la théorie des αναλογίαι, des proportions, ou encore des médiétés ou moyennes.

La théorie des moyennes se propose de découvrir, entre deux termes définis, un ou plusieurs termes moyens qui entretiennent avec les deux nombres initiaux une relation mathématique constante. Les valeurs ainsi mises en évidence forment des progressions numériques. L'analogie permet donc de trouver entre des éléments qui semblent divers un principe d'unité, de cohésion, et ce principe est mathématique⁽²⁰⁾.

À nouveau, la musique vient étayer les recherches pythagoriciennes. C'est en effet à partir de données musicales que Pythagore aurait trouvé les premières relations mathématiques qui unissent des nombres différents. Comparant la position des quarts et des quintes au sein de l'octave, il découvre la moyenne arithmétique qui fixe le rapport de la quarte, et la moyenne harmonique ou sub-contraire, qui établit celui de la quinte⁽²¹⁾. Il définit dès lors une suite de nombres entiers, les plus petits possibles, tels que l'on retrouve entre eux des rapports arithmétique et harmonique: c'est la suite 6, 8, 9 et 12. Ces nombres correspondent à l'octave, la quinte, la quarte et l'unisson, lorsqu'on utilise un monocorde gradué de un à douze. Ils deviennent les

⁽¹⁹⁾ Philolaos, *Fragmente*, dans Diels-Kranz, *Fragmente...*, 44 B 10, trad. de Dumont, *Les présocratiques*, p. 505.

⁽²⁰⁾ Les pythagoriciens découvrirent au total dix moyennes. Les plus utilisées sont les trois premières: les moyennes arithmétique, géométrique et harmonique.

Archytas (*Fragmente*, dans Diels-Kranz, *Fragmente...*, 47 B 2, trad. de Dumont, *Les présocratiques*, p.535-6), les définit comme suit:

On parle de moyenne arithmétique quand trois termes entretiennent entre eux une proportion selon un excès donné et que l'excès du premier par rapport au deuxième est celui du deuxième par rapport au troisième (...). On parle de moyenne géométrique quand le rapport des trois termes est tel que le premier est au deuxième ce que le deuxième est au troisième (...). On parle de moyenne sub-contraire, celle que nous appelons harmonique, quand le rapport des trois termes est le suivant: le premier terme dépasse le deuxième d'une fraction de lui-même et le moyen dépasse le troisième de la même fraction du troisième.

En d'autres termes, dans une progression arithmétique, on passe d'un terme à l'autre par addition d'un facteur constant: dans la suite 2, 4, 6, le facteur est 2 ($2+2=4$ et $4+2=6$). Dans une progression géométrique, ce n'est plus un facteur mais un produit constant: pour passer de 2 à 4, puis de 4 à 8, on multiplie par 2. Et enfin, dans une progression harmonique telle que la suite 3, 4, 6, le terme le plus grand est supérieur au terme moyen d'une fraction de lui-même, à savoir d'un tiers de 6 ($6/3=2$), tandis que le terme moyen est supérieur au plus petit de la même fraction du terme plus petit (à savoir tiers de 3, c'est-à-dire 1). Ainsi, si $a > b > c$, $a-b = a/x$ et $b-c = c/x$. Une progression harmonique est en fait constituée de nombres dont les inverses forment une progression arithmétique.

⁽²¹⁾ La moyenne arithmétique entre les deux nombres formant l'intervalle de l'octave (1 et 1/2) donne la fraction 3/4, c'est-à-dire le rapport caractéristique de la quarte, tandis que la moyenne harmonique des deux mêmes nombres est égale au rapport 2/3 de la quinte.

nombres sonores par excellence car ils symbolisent les différentes relations que l'on peut établir entre des entités mathématiques et des intervalles musicaux⁽²²⁾.

Cette suite est définie par Nicomaque de Gêrase comme « la médiété la plus parfaite (...), la plus utile pour tout progrès dans la musique et dans la connaissance de la nature (...). [Elle] est harmonie au sens propre et véritable »⁽²³⁾.

L'harmonie universelle

L'harmonie est donc un état d'équilibre entre divers éléments, état régi par des rapports numériques. Ce principe de cohésion des êtres se retrouve à tous les niveaux — dans l'univers, dans l'âme, dans le corps, ainsi que dans la musique qui en est la manifestation la plus concrète: « Ils considérèrent que les principes des nombres étaient les éléments de tous les êtres, et que le ciel tout entier est harmonie et nombre ». ⁽²⁴⁾

C'est pourquoi Philolaos nomme *harmonie* l'échelle musicale, en tant que combinaison d'éléments divers voire opposés, comme la quarte et la quinte, à partir desquels toutes les 'cordes' du système peuvent se calculer:

La grandeur de l'harmonie est [constituée par] la quarte et la quinte. La quinte est plus grande d'un ton que la quarte. En effet une quarte sépare la corde la plus haute (hypate) de la corde moyenne (mèse); une quinte la corde moyenne (mèse) de la plus basse (nète); une quarte la corde la plus basse (nète) de la tierce (trite); et une quinte la corde tierce (trite) de la plus haute (hypate). Entre la tierce (trite) et la moyenne (mèse) il y a un ton. La quarte a le rapport $3/4$, la quinte $2/3$ et l'octave $1/2$. Ainsi l'harmonie comprend cinq tons et deux demi-tons, la quinte trois tons et un demi-ton et la quarte deux tons et un demi-ton. ⁽²⁵⁾

Si l'on trouve de nombreux développements philosophiques concernant l'harmonie du monde chez les premiers pythagoriciens⁽²⁶⁾, c'est surtout Platon qui donne à la théorie une ampleur et une unité qu'elle n'avait pas jusqu'alors, notamment dans

⁽²²⁾ 8 est la moyenne arithmétique de 6 et de 12, 9 en est la moyenne harmonique; 12 est à 8 comme 9 est à 6 (rapport de $3/2$) et 12 est à 9 comme 8 est à 6 (rapport de $3/4$). De plus, le produit des extrêmes est égal au produit des moyens ($12 \times 6 = 9 \times 8 = 72$).

⁽²³⁾ Nicomaque de Gêrase, *Introduction arithmétique*, chp. XXIX, trad. de Jeanine Bertier (Paris, 1978), p. 139-40, 206.

⁽²⁴⁾ Aristote, *Métaphysique*, A, V, 986 a, 1-3, trad. de Tricot, 1933, vol. 1, p. 23; « Beaucoup de penseurs disent, les uns, que l'âme est une harmonie, les autres, qu'elle a de l'harmonie. » (Aristote, *Politique*, 1340 b, trad. de Jean Aubonnet [Paris, 1989], p. 42).

⁽²⁵⁾ Philolaos, *Fragmente*, dans Diels-Kranz, *Fragmente...*, 44 B 6, trad. de Dumont, *Les présocratiques*, p. 504. Platon dira semblablement: « il y a quatre espèces de tons qui servent à composer toutes les harmonies » (*La république*, livre III, 400 a, trad. de Chambry, p. 113).

⁽²⁶⁾ Le terme *cosmos* en tant qu'univers ordonné est selon Platon introduit par les pythagoriciens: « les savants [les pythagoriciens] (...) affirment que le ciel et la terre, les dieux et les hommes, sont liés ensemble par l'amitié, le respect de l'ordre, la modération et la justice, et pour cette raison ils appellent l'univers l'ordre des choses < κόσμον >, non le désordre < ἀκόσμῳ > ni le dérèglement » (Platon, *Gorgias*, 507e-508a, trad. de Alfred Croiset [Paris, 1974], p. 198).

le *Timée*⁽²⁷⁾, récit mythique où l'on voit le démiurge organiser et structurer le chaos en *cosmos* selon des proportions musicales.

Dans le cadre de la théorie générale de l'harmonie, la doctrine de la musique des sphères se présente comme point particulier. On la trouve mentionnée pour la première fois chez Platon dans le mythe d'Er⁽²⁸⁾. Cependant Aristote en attribue la découverte aux pythagoriciens⁽²⁹⁾.

Comme tout corps qui se meut sur terre à une certaine vitesse, émet un son, il est logique que les corps célestes dont le mouvement est parfait — circulaire et éternel —, émettent un son parfait qui varie d'une planète à l'autre selon leur vitesse de révolution. On obtient ainsi, en assignant une hauteur sonore à chacun des astres errants, une gamme complète, une 'harmonie', dont la musique de ce monde en devenir est le reflet imparfait.

Quant à la réalité physique de la musique des sphères, les avis sont partagés. Pour certains, il s'agit d'une musique uniquement spirituelle, elle est alors une application propre aux corps célestes de la théorie générale de l'harmonie universelle décrite plus haut. Pour d'autres, la musique est bien réelle, mais inaudible pour le commun des mortels⁽³⁰⁾.

La musique des sphères devint dès l'Antiquité un lieu commun de la littérature⁽³¹⁾. Elle est l'exemple parfait de la portée pratique et épistémologique du

(27) Le *Timée*, les *Lois* et la *République* sont les principaux textes où Platon expose ses théories musicales. Le *Timée*, récit cosmogonique, donne à la musique une envergure macrocosmique. Dans les *Lois* et la *République*, écrits dans lesquels Platon organise l'action humaine, le caractère moral de la musique sera plus développé.

(28) « Sur le haut de chaque cercle se tenait une Sirène qui tournait avec lui et qui faisait entendre sa note à elle, son ton à elle, en sorte que ces voix réunies, au nombre de huit composaient un accord unique. » (Platon, *La république*, livre X, 617 b, trad. de Chambry, p. 118).

(29) « Selon certains savants [les pythagoriciens], des corps si volumineux devraient nécessairement produire un son par leur déplacement, puisque les corps d'ici-bas en produisent également, bien que leurs masses ne soient pas égales à celles des astres, et que la vitesse de leur transport ne soit pas aussi grande. (...) Partant de là, et posant aussi qu'en raison des distances, les vitesses ont entre elles les mêmes rapports que les notes d'un accord musical, ils disent qu'est harmonieux le chant produit par les transports circulaires des astres. Et comme il paraît inexplicable en bonne logique que nous n'entendions pas ce chant, ils en donnent pour cause le fait que, dès notre venue au monde, ce son nous est présent; il ne peut donc être mis en évidence par contraste avec un silence qui s'y opposerait, car la perception du son et celle du silence sont corrélatives. » (Aristote, *Du ciel*, II, 9, 290 b, trad. de Moraux, p. 76-77).

(30) Pythagore est un des rares initiés à avoir pu l'apprécier: « mais pour son compte, il [Pythagore] écoutait l'harmonie de l'univers, sensible qu'il était à l'harmonie universelle des sphères et des astres qui s'y meuvent, que la médiocrité de notre nature nous empêche d'entendre » (Porphyre, *Vie de Pythagore*, § 30, trad. de Des Places, p. 50).

(31) On la retrouve à la fois dans des ouvrages littéraire et philosophique ainsi que dans des écrits de type 'scientifique'. Le *Songes de Scipion* de Cicéron (*La république*, livre sixième, XVIII, trad. d'Esther Bréguet [Paris, 1980], p. 109-10) a été souvent commenté parmi les néopythagoriciens et a eu de ce fait une grande influence sur le Moyen Âge.

Une autre mention importante de cette théorie est celle de Plin l'Ancien (*Histoire naturelle*, livre II, § 22, trad. de Jean Beaujeu [Paris, 1930], p. 36), chez qui l'on trouve, sauf erreur de ma part, la plus ancienne occurrence d'une attribution d'un mode à chacune des planètes:

Mais Pythagore utilise aussi parfois la théorie de la musique et appelle la distance de la Terre à la Lune un ton, celle de la Lune à Mercure et celle de Mercure à Vénus, chacune un demi-ton; de Vénus au Soleil il

modèle pythagoricien de l'harmonie: tout en orientant le travail astronomique vers une recherche de sens et d'unité, elle permet une appréciation réelle — bien que fausse — des distances planétaires et des dimensions de l'univers⁽³²⁾.

L'harmonie est donc générale et concerne tous les degrés d'être. La plus accomplie est celle des sphères célestes, concert des planètes se mouvant de façon régulière et parfaite autour de la terre. Vient ensuite l'harmonie du monde, qui comprend le rythme et l'alternance des saisons, la composition des différents éléments entre eux, puis l'harmonie humaine, union de l'âme et du corps, des parties rationnelles et irrationnelles au sein de l'âme et des divers éléments du corps humain, et enfin, l'art musical. Si l'on parle d'harmonie à propos de la musique instrumentale, c'est par analogie. Car la musique pratique est un reflet de la musique cosmique: les principaux intervalles qui la composent sont exprimables par des proportions numériques, de la même façon que les rapports entre les différents éléments du monde sont régis par les nombres.

La musique comme outil du savoir

L'harmonie interne de la musique nous permet d'entrevoir et de comprendre l'harmonie générale de l'univers. On saisit dès lors l'importance que les pythagoriciens, et les platoniciens à leur suite, accordent à l'étude des proportions musicales: elles sont pour eux un paradigme permettant de visualiser l'harmonie du *cosmos*.

La musique, comprise comme étude des proportions numériques, des rapports entre différents nombres, devient θεωρία: contemplation de l'univers tout entier. Mise au rang de science, promue à un rang noétique, elle se distingue de la pratique musicale, qui, pour importante qu'elle soit dans la Grèce antique, n'en reste pas moins à un niveau technique et sensible — *esthétique*. Ainsi Platon différencie clairement les simples 'praticiens' des véritables musiciens. Les uns ne sont que des

compte un ton et demi, du Soleil à Mars un ton, c'est-à-dire autant que de la Terre à la Lune; de Mercure à Jupiter un demi-ton, ainsi que de Jupiter à Saturne et de ce dernier un ton et demi jusqu'au zodiaque; cela fait sept tons qui constituent ce qu'on appelle le 'diapason', c'est-à-dire l'accord universel; Saturne s'y meut selon le mode dorien, Jupiter selon le phrygien, et ainsi des autres.

Cependant, il est difficile de comprendre la raison pour laquelle Pline prétend que les planètes se meuvent selon un mode. En effet, dans la mesure où un mode se définit dans le système grec par une succession différente de tons et de demi-tons au sein de l'octave, les planètes doivent nécessairement, selon Pline, émettre chacune différents sons. Or logiquement, elles ne peuvent le faire que si leur vitesse de rotation varie. Or le mouvement des corps célestes est parfait — circulaire et uniforme — et n'enregistre donc aucune variation de vitesse. Il est donc plus probable que, dans ce texte, Pline ait voulu désigner par le terme 'mode dorien' par exemple, le premier degré de cette échelle, et non sa totalité.

⁽³²⁾ Les intervalles musicaux sont en effet un outil pour mesurer la distance entre les astres, pour en comprendre la disposition et la vitesse de révolution. Elle permet de trouver un rapport rationnel entre différents éléments qui ne semblent pas avoir d'unité:

C'est, répondit-il, celle [la musique des sphères] que forme l'ensemble des sons différents, séparés les uns des autres par des intervalles inégaux, mais qui, cependant, sont entre eux dans un rapport tout à fait rationnel. (Cicéron, *La république*, livre sixième, XVIII, trad. de Bréguet, p. 110).

gratteurs de cordes ou des acousticiens, tandis que les autres s'élèvent à la contemplation des lois de l'univers:

- Tu parles de ces braves musiciens qui tracassent les cordes, qui les mettent à la question en les tordant sur les chevilles (...), je déclare que ce n'est point de ceux-là que je veux parler, mais de ceux que nous nous proposons tout à l'heure d'interroger sur l'harmonie; car ils font la même chose que les astronomes: ils cherchent des nombres dans les accords qui frappent l'oreille; mais ils ne s'élèvent pas jusqu'aux problèmes qui consistent à se demander quels sont les nombres harmoniques et ceux qui ne le sont pas, et d'où vient entre eux cette différence.
- Tu parles là, dit-il, d'un travail transcendant.
- En tout cas utile, répondis-je, pour découvrir le beau et le bon, mais inutile, si on le poursuit dans une autre vue.⁽³³⁾

C'est dans cette conception de la théorie musicale comme outil du savoir que l'on doit rechercher l'origine de la dépréciation constante de la pratique musicale au Moyen Âge⁽³⁴⁾. Jusqu'au XVI^e siècle, la musique servira de modèle scientifique. Elle a un statut de savoir et est intégrée au quadrivium⁽³⁵⁾.

La base de la connaissance de la nature est donc l'analogie de rapports. Elle permet, à partir d'une composition simple — les rapports musicaux par exemple —, de comprendre des rapports complexes ou difficilement saisissables, comme ceux qui président à l'élaboration du *cosmos*. La musique y est un moyen essentiel pour s'élever du concret à l'abstrait, pour amener l'esprit à la contemplation du beau et « passer du monde sensible à la vérité et à l'essence »⁽³⁶⁾.

Implications éthiques et esthétiques

La théorie de l'harmonie universelle a des implications éthiques et esthétiques importantes. L'homme est lui-même une composition de différentes parties.

⁽³³⁾ Platon, *La république*, livre VII, § 12, 531 bc, trad. de Chambry, p. 171. L'étude des nombres conduit à la perception de l'unité qui « est de celles qui poussent et tournent l'âme vers la contemplation de l'être » (*Ibid.*, livre VII, § 8, 525 a, p. 161). C'est ainsi que les 'gardiens' de la cité idéale devront s'adonner à l'étude des nombres non pas superficiellement, mais jusqu'à ce qu'ils arrivent par la pure intelligence à pénétrer la nature des nombres, non point pour la faire servir, comme les négociants et les marchands, aux ventes et aux achats, mais (...) pour faciliter à l'âme elle-même le passage du monde sensible à la vérité et à l'essence. (*Ibid.*, livre VII, § 8, 525 c, p. 162).

⁽³⁴⁾ Citons pour exemple la phrase célèbre de Guy d'Arezzo: « Musicorum et cantorum magna est distantia isti dicunt illi sciunt quae componit musica », citée par Edward E. Lowinsky, « Music History and Its Relation to the History of Ideas », in Paul Oskar Kristeller et Philip P. Wiener (éd.), *Music in the Culture of the Renaissance* (New York, 1968), p. 3.

⁽³⁵⁾ Le quadrivium s'occupe des nombres. Ceux-ci sont soit discrets (stables comme dans l'arithmétique, ou en mouvement pour la musique) ou continus (stables pour la géométrie et en mouvement pour l'astronomie). L'arithmétique et la géométrie ont donc pour objets les quantités stables, discrètes pour l'une et continues pour l'autre; la musique et l'astronomie s'occupent des nombres en mouvement, discrets pour la première et continus pour la seconde.

Ce terme de *quadrivium*, comme « quadruple voie du savoir mathématique » est introduit pour la première fois par Boèce (Boèce, *Institution arithmétique*, 1, 1, cité par Jean Yves Guillaumin, *Introduction*, dans Boèce, *Institution arithmétique* (Paris, 1995, p. 54).

⁽³⁶⁾ Platon, *La république*, livre VII, 525 b, trad. de Chambry, p. 162.

Microcosme inséré dans le macrocosme, son propre équilibre est intimement lié à celui de l'univers. Il s'agira dès lors de favoriser une musique qui soit bonne pour l'homme, pour son équilibre interne, et qui imite au mieux les lois de la nature, son principe de cohésion, c'est-à-dire son harmonie:

Si la musique est la partie maîtresse de l'éducation, n'est-ce pas, Glaucon, parce que le rythme et l'harmonie sont particulièrement propres à pénétrer dans l'âme et à la toucher fortement, et que par la beauté qui les suit, ils embellissent l'âme.⁽³⁷⁾

La musique possède ainsi un pouvoir cathartique car elle contribue à équilibrer ou à rééquilibrer les proportions entre les différents éléments de l'âme. Elle peut 'embellir' l'âme, la rendre meilleure. Aussi, la musique pratique, conçue comme imitation des lois de la nature, a une tâche morale importante, celle de nous élever à la vertu: « La musique doit aboutir à l'amour du beau »⁽³⁸⁾.

Il convient dès lors, pour l'âme humaine, de calquer ses mouvements sur ceux de l'âme du monde, en étudiant les harmonies et les révolutions de celle-ci:

Et les mouvements qui ont de l'affinité avec le principe divin en nous, ce sont les pensées du Tout et ses révolutions circulaires. Ce sont elles que chacun doit suivre: les révolutions relatives au devenir, qui ont lieu dans notre tête et qui ont été troublées, il faut les redresser par la connaissance de l'harmonie et des révolutions du Tout: que celui qui contemple se rende semblable à l'objet de sa contemplation (...) et qu'il atteigne pour le présent et pour l'avenir, l'achèvement parfait de la vie que les Dieux ont proposée aux hommes.⁽³⁹⁾

La musique est un précieux adjuvant pour acquérir une âme 'équilibrée':

Qu'il [l'homme] harmonise les trois parties de son âme absolument comme les trois termes de l'échelle musicale, le plus élevé, le plus bas, le moyen et tous les tons intermédiaires qui peuvent exister, qu'il lie ensemble tous ces éléments et devient un de multiple qu'il était (...).⁽⁴⁰⁾

C'est un don des muses:

Car l'harmonie dont les mouvements sont de même espèce que les révolutions régulières de notre âme, n'apparaît point à l'homme qui a un commerce intelligent avec les muses, comme bonne simplement à lui procurer un agrément irraisonné, ainsi qu'il le semble aujourd'hui. Au contraire, les muses nous l'ont donnée comme alliée de notre âme, lorsqu'elle entreprend de ramener à l'ordre et à l'unisson ses mouvements périodiques, qui se sont déréglés en nous.⁽⁴¹⁾

Nous nous trouvons donc devant une esthétique de tendance classique dans laquelle la beauté d'une œuvre est relative à sa juste proportion, laquelle est définie par la nature elle-même qu'il convient d'imiter, en son essence et en ses lois. Le

⁽³⁷⁾ *Ibid.*, livre III, 401 d, p. 116.

⁽³⁸⁾ *Ibid.*, livre III, 403 c, p. 119. Les notions de beau et de bien sont intimement liées dans la philosophie grecque, particulièrement chez Platon. Ainsi, par exemple, dans le *Banquet*, il décrit l'ascension progressive de l'âme qui s'élève de l'amour du beau sensible à celui du Bien, l'Idée suprême pour Platon.

⁽³⁹⁾ Platon, *Timée*, 90 c d, trad. de Albert Rivaud (Paris, 1956), p. 226.

⁽⁴⁰⁾ Platon, *La république*, livre IV, 443 d e, trad. de Chambry, p. 44.

plaisir que l'on peut éprouver lors d'un concert est compris comme participation à l'harmonie générale. C'est un plaisir intellectuel car notre intelligence est élevée vers l'harmonie générale de l'univers, mais il est aussi 'esthétique', sensible, car la musique plaît à notre âme et nos sens par participation, en raison d'une similitude de proportions qu'elle entretient avec un être bien équilibré:

(...) De même encore l'explication des sons que nous percevons rapides ou lents, aigus ou graves, et tantôt faux, en raison de leur manque d'accord avec les mouvements qu'ils provoquent en nous, tantôt justes, en raison de leur accord avec eux. (...) De là vient qu'ils procurent une sensation agréable aux ignorants et une jouissance raisonnée à ceux qui savent, par l'imitation de l'harmonie divine qu'ils réalisent dans les mouvements mortels.⁽⁴²⁾

*

La philosophie du nombre développée par les pythagoriciens suppose une vision globale de l'univers. Celui-ci est conçu comme une composition d'éléments divers qui s'équilibrent les uns les autres. Cette notion d'harmonie cosmique est fondamentale dans la philosophie pythagoricienne car elle implique un modèle épistémologique basé sur l'analogie des rapports, modèle que l'on retrouvera à la Renaissance et au XVI^e siècle.

Dans ce système de pensée, la musique occupe une place essentielle, tant au niveau du principe fondateur que dans les développements arithmétiques et philosophiques qui ont suivi. Elle y est miroir de l'univers, matérialisation du macrocosme et des rapports qui le structurent.

⁽⁴¹⁾ Platon, *Timée*, 47 c-d, trad. de Rivaud, p. 165.

⁽⁴²⁾ *Ibid.*, 80 a-b, p. 210-1.