

FIGURES DU MATHÉMATICIEN ET REPRÉSENTATIONS DES MATHÉMATIQUES
EN GRÈCE ANCIENNE (VI^e-IV^e S. AVANT NOTRE ÈRE)

Bernard VITRAC, CNRS, Centre Louis Gernet, Paris

7237
VITRAC, B.
2008
P1-21

INTRODUCTION

Depuis l'Antiquité, l'histoire des premières recherches mathématiques grecques s'est appliquée à en découvrir les protagonistes (πρωτοὶ εὐρεταί), les questions et les motivations initiales, à en souligner l'originalité radicale. Il paraît difficile d'imaginer que les mathématiques aient été développées de manière ésotérique, sans lien avec l'histoire générale ni avec celle des autres disciplines intellectuelles, par la simple application de quelques esprits exceptionnels ou comme manifestation d'un "génie" propre à la culture grecque. De telles hypothèses sont invraisemblables. Aux époques archaïque et classique, les pratiques politiques des cités grecques acquièrent une dimension collective de plus en plus marquée dans l'exercice partagé de la délibération à l'assemblée, au tribunal ou au théâtre. En résulte le développement concomitant de savoirs spécifiques liés aux pratiques discursives et de la réflexion sur le langage, son pouvoir et ses utilisations. Dans un tel contexte, les détenteurs d'un savoir ou d'un savoir-faire, spécialisé ou général, doivent imposer la reconnaissance de leur spécificité, revendiquer leur autonomie, codifier et transmettre leurs techniques, expliciter la ou les finalités qu'ils poursuivent pour assurer leur reconnaissance sociale.

Qu'il y ait une corrélation entre histoire sociale et histoire des mathématiques, c'est ce qu'admet tout un courant historiographique moderne dont le représentant récent le plus éminent est certainement G. E. R. Lloyd. Selon lui, l'élaboration de la notion de preuve au sens strict du terme et la mise au point d'un modèle axiomatique-déductif d'exposition — spécificités des mathématiques grecques quand on les compare à ce qui s'est fait dans d'autres civilisations, antérieures ou lointaines — trouvent leur raison d'être ultime dans ce contexte intellectuel de confrontation publique généralisée, tout particulièrement focalisé sur les techniques de persuasion et les modalités de l'argumentation. Par contraste, les mathématiques auraient constituer un idéal — inaccessible — d'irréfutabilité. C'est chez les philosophes, tout particulièrement chez Platon, que Lloyd identifie cette représentation des activités mathématiques¹.

¹ Voir G. E. R. Lloyd, *Magic, Reason and Experience*. Cambridge University Press, 1979, en particulier les Ch. 2 (Dialectic and Demonstration, pp. 59-125) et 4 (Greek Science and Greek Society, pp. 226-267) ; *Demystifying Mentalities*, Cambridge University Press, 1990, trad. franç. F. Regnot, *Pour en finir avec les mentalités*, Paris, Editions la Découverte, 1993, en particulier les Ch. 3 (La conception et la pratique de la preuve, pp. 118-153) et 4 (Un cas-test : la Chine et la Grèce, ressemblances et oppositions, pp. 163-204) ; *Adversaries and authorities*. Investigations into ancient Greek and Chinese science. Ideas in Context, Cambridge University Press, 1996. Le lecteur français trouvera un résumé très clair des positions de Lloyd dans J. Brunschwig & G. Lloyd (éds), *Le Savoir grec*. Paris, Flammarion, 1996, article « La démonstration et l'idée de science », pp. 276-302.

FIGURES DU MATHÉMATICIEN ET REPRÉSENTATIONS DES MATHÉMATIQUES EN GRECE ANCIENNE (VI^E-IV^E S. AVANT NOTRE ÈRE)

Bernard VITRAC, CNRS, Centre Louis Gernet, Paris

INTRODUCTION

Depuis l'Antiquité, l'histoire des premières recherches mathématiques grecques s'est appliquée à en découvrir les protagonistes (πρωτοὶ εὐρεταί), les questions et les motivations initiales, à en souligner l'originalité radicale. Il paraît difficile d'imaginer que les mathématiques aient été développées de manière ésotérique, sans lien avec l'histoire générale ni avec celle des autres disciplines intellectuelles, par la simple application de quelques esprits exceptionnels ou comme manifestation d'un "génie" propre à la culture grecque. De telles hypothèses sont invraisemblables. Aux époques archaïque et classique, les pratiques politiques des cités grecques acquièrent une dimension collective de plus en plus marquée dans l'exercice partagé de la délibération à l'assemblée, au tribunal ou au théâtre. En résulte le développement concomitant de savoirs spécifiques liés aux pratiques discursives et de la réflexion sur le langage, son pouvoir et ses utilisations. Dans un tel contexte, les détenteurs d'un savoir ou d'un savoir-faire, spécialisé ou général, doivent imposer la reconnaissance de leur spécificité, revendiquer leur autonomie, codifier et transmettre leurs techniques, expliciter la ou les finalités qu'ils poursuivent pour assurer leur reconnaissance sociale.

Qu'il y ait une corrélation entre histoire sociale et histoire des mathématiques, c'est ce qu'admet tout un courant historiographique moderne dont le représentant récent le plus éminent est certainement G. E. R. Lloyd. Selon lui, l'élaboration de la notion de preuve au sens strict du terme et la mise au point d'un modèle axiomatique-déductif d'exposition — spécificités des mathématiques grecques quand on les compare à ce qui s'est fait dans d'autres civilisations, antérieures ou lointaines — trouvent leur raison d'être ultime dans ce contexte intellectuel de confrontation publique généralisée, tout particulièrement focalisé sur les techniques de persuasion et les modalités de l'argumentation. Par contraste, les mathématiques auraient constituer un idéal — inaccessible — d'irréfutabilité. C'est chez les philosophes, tout particulièrement chez Platon, que Lloyd identifie cette représentation des activités mathématiques¹.

¹ Voir G. E. R. Lloyd, *Magic, Reason and Experience*. Cambridge University Press, 1979, en particulier les Ch. 2 (Dialectic and Demonstration, pp. 59-125) et 4 (Greek Science and Greek Society, pp. 226-267) ; *Demystifying Mentalities*, Cambridge University Press, 1990, trad. franç. F. Regnot, *Pour en finir avec les mentalités*, Paris, Editions la Découverte, 1993, en particulier les Ch. 3 (La conception et la pratique de la preuve, pp. 118-153) et 4 (Un cas-test : la Chine et la Grèce, ressemblances et oppositions, pp. 163-204) ; *Adversaries and authorities*. Investigations into ancient Greek and Chinese science. Ideas in Context, Cambridge University Press, 1996. Le lecteur français trouvera un résumé très clair des positions de Lloyd dans J. Brunschwig & G. Lloyd (éds), *Le Savoir grec*. Paris, Flammarion, 1996, article « La démonstration et l'idée de science », pp. 276-302.

Il est difficile de la confronter avec la « réalité » des pratiques mathématiques de l'époque car les sources font défaut. Aucune auto-représentation de la part des mathématiciens ne nous est accessible : aucun écrit mathématique de ces époques ne nous est parvenu. Les premiers textes conservés datent des débuts de la période hellénistique et nous n'en avons probablement pas les versions originales, mais des remaniements ou rééditions élaborées dans l'Antiquité tardive (IV^e-VI^e siècles). En outre, les premiers d'entre eux — ceux d'Autolykos de Pitane, d'Aristarque de Samos et d'Euclide — sont purement techniques, dépourvus de toute considération méta- ou paramathématique. Nous pouvons nous faire une idée de la manière dont ces auteurs rédigeaient leurs traités, ce qui n'est déjà pas si mal, mais nous ne savons pas exactement comment ils se représentaient leurs spécialités, non plus que la manière dont ils concevaient le mathématicien idéal, en admettant qu'une telle conception existât bel et bien. C'est là une différence considérable avec d'autres savoirs comme la médecine — nous disposons du Corpus dit hippocratique — ou la rhétorique. Avant l'époque hellénistique, nous pouvons seulement espérer saisir des représentations des mathématiques grecques produites à l'extérieur de ce champ, celle du philosophe, de l'historien, du théâtre ...

Deux autres difficultés sont à prendre en considération : il n'y a pas que la littérature technique qui fasse défaut. Nous savons très peu de choses sur les modalités d'existence sociale des mathématiques, notamment sur leur enseignement, le statut de leurs praticiens, les domaines publics où l'on pouvait les rencontrer. Ces manques font d'ailleurs partie des choses à expliquer. Les figures emblématiques du domaine sont difficiles à cerner car aucun auteur de l'Antiquité n'a entrepris de collecter des biographies de mathématiciens en tant que tels, comme on l'a fait pour les philosophes, les orateurs, les Sages, les hommes politiques ... Il y a bien quelques exceptions quand la même personne était considérée comme mathématicien et philosophe ou sophiste. Ainsi Diogène Laërce consigne quatre “biographies” de mathématiciens-philosophes (ou prétendus tels) des époques archaïque et classique dans ses *Vies* : Thalès, Pythagore, Archytas, Eudoxe. Mais les informations que l'on peut ainsi recueillir sur les mathématiques sont rares et souvent peu fiables. La seconde difficulté, en effet, est que nous ne pouvons pas prendre pour argent comptant les représentations générales, philosophiques, historiques ou littéraires des débuts des mathématiques grecques, élaborées à partir de l'époque hellénistique, reconstructions spéculatives, à finalité hagiographique ou polémique, voire infamante, dont les fondations historiques sont plus qu'incertaines.

Dans ce qui suit, je me suis donc limité pour l'essentiel aux auteurs de la période classique. Seulement six auteurs conservés : Hérodote, Aristophane, Isocrate, Xénophon, Platon et Aristote parlent d'activités ou de spécialités qu'on réunira ensuite sous le nom de “mathématiques”. On pourrait leur adjoindre Archytas de Tarente et Eudème de Rhodes, à condition d'être sûr de

l'authenticité et du découpage des fragments qui leur sont attribués. Pour ma part, j'ai quelques doutes sur l'authenticité du fragment DK 47 B 4 (Archytas) et, s'il paraît assuré que le Résumé de Proclus² — l'histoire de la géométrie et de la tradition des *Éléments* avant Euclide — s'inspire de sources classiques, en faire un fragment d'Eudème dans son intégralité comme le fait son éditeur, Fritz Wehrli³, ne paraît pas raisonnable. Même si l'on connaît la faiblesse des arguments *a silentio*, on peut relever la quasi absence des spécialités mathématiques dans le corpus hippocratique, dans celui des orateurs classiques et chez un intellectuel aussi aiguisé que Thucydide⁴.

Les représentations des mathématiques que proposent nos auteurs, les figures emblématiques de mathématiciens qu'ils utilisent soulèvent plusieurs problèmes que j'explorerai successivement :

- celui de la cohérence globale de notre (petit) échantillon : ce que propose Platon paraît très personnel et n'est certainement pas représentatif de ce que pensaient les Grecs de l'époque classique au sujet des mathématiques (si tant est que ceci ait un sens).
- Au demeurant, même chez l'Auteur des dialogues, on perçoit une attitude contrastée selon qu'il est question des disciplines mathématiques elles-mêmes ou des mathématiciens quand on peut les identifier comme tels.
- Par rapport à d'autres savoirs comme la médecine ou la rhétorique, les mathématiques présentent la particularité — dès leur désignation — d'être plurielles. Le problème de leur représentation se dédouble donc en deux questions : celle relative aux disciplines particulières (géométrie, astronomie ...), celle concernant leur communauté si l'on admet que celle-ci est dotée d'une certaine cohérence qui ne s'épuise pas dans la simple énumération de ses composantes.

² In *Euclidem I*, 64.7—68.6 Friedlein.

³ *Die Schule des Aristoteles, Texte und Kommentar*. Vol. VIII. : Eudemos von Rhodos. Basel/Stuttgart: Schwabe & Co, 1969, pour la portion 64.16—68.6 Friedlein, sous le n°133 (pp. 54-56). François Lasserre (*De Léodamas de Thasos à Philippe d'Oponte*, Naples, Bibliopolis, 1987) refuse cette identification et attribue la même portion du texte de Proclus à Philippe d'Oponte (Fragment 15^b, p. 165, tout en n'imprimant d'ailleurs que 64.16—68.4 Friedlein !), ce qui est tout aussi absurde.

⁴ A l'inverse, j'aurais pu utiliser la célèbre tirade sur les dons de Prométhée aux hommes dans le *Prométhée enchaîné* traditionnellement attribué à Eschyle. Y sont mentionnés « les difficiles levers et couchers des astres » (ἀντολας ... ἄστρον ... τὰς τε δυσκρίτους δύσεις) et « le nombre » (ἀριθμόν) dans le même contexte : celui de la mise en ordre rationnelle de l'environnement des hommes. Certes ce n'est pas rien, mais il ne s'agit pas nécessairement de sciences mathématiques. Il y a des connaissances, des "objets" qui deviendront "mathématiques", mais le texte ne suffit pas pour parler de disciplines mathématiques. Ainsi la mention des levers et couchers des astres est celui de la régulation du calendrier agricole en fonction du déroulement des saisons ; il s'agit d'une connaissance du Ciel, mais il ne va pas de soi qu'elle est conçue comme étant d'ordre mathématique ; des considérations de ce genre — compilées dans des sortes d'almanach ou parapegmes — sont d'ailleurs attestées bien avant le V^e siècle, dans les *Travaux et les Jours* d'Hésiode déjà et dans les poèmes homériques. La succession donnée dans le texte — peut-être commandée par des considérations de mètre poétique — a quelque chose de paradoxal : si le repérage des levers et couchers des astres avait été enseigné avant la connaissance du nombre, il ne saurait s'agir de connaissance mathématique. On remarquera aussi que la tirade est en deux parties (vers 442-471/476-506), séparées par une courte remarque du Coryphée, ce qui pourrait suggérer une opposition entre d'une part certains types de savoirs, sans doute empiriques, certaines inventions et, d'autre part, des disciplines spécialisées, explicitement qualifiées de "τέχναι", à savoir la médecine, la divination et ses multiples espèces, le travail des métaux, mais pas les mathématiques. Comme je m'intéresse ici à ce que M.-L. Duclos a appelé la "disciplinarisation", dont Hérodote et Aristophane sont manifestement les témoins en ce qui concerne les mathématiques, j'ai préféré ne pas mobiliser ce texte.

I - LA "DISCIPLINARISATION" DES MATHÉMATIQUES : PREMIERS TÉMOIGNAGES

Deux textes — l'un d'Hérodote, l'autre d'Aristophane — attestent pourtant que l'identification de spécialités mathématiques est au moins aussi ancienne que le V^e s. avant notre ère, notamment en ce qui concerne la géométrie (γεωμετρία, γεωμετρία) et l'astronomie (ἀστρονομία). Le premier⁴ explique l'invention de la géométrie par les Égyptiens, à partir des nécessités de l'arpentage. Il s'agit d'un mythe étimologique et étiologique que la version d'Aristophane⁵ récuse à sa manière : la géométrie ne se résout pas à l'arpentage — fut-il instrument d'équité et de justice —, mais la terre mesurée qu'évoque en effet son nom est la terre toute entière et la géométrie est donc une sorte de géographie.

La comédie offre ce qui se rapproche le plus d'une représentation figurée⁶ : il faut que les caractérisations soient visibles sur scène, compréhensibles par des spectateurs qui ne sont pas nécessairement des intellectuels. C'est pourquoi l'astronomie et la géométrie sont associées à des objets⁷, probablement des instruments, voire, dans le cas de la géométrie, à une carte insérée dans le décor. L'argument d'Hérodote connaîtra un grand succès car il fait référence à l'Égypte, terre d'origine et de grande antiquité pour de nombreux auteurs grecs, il fait le lien entre géométrie et justice, ce qui deviendra un lieu commun avec d'autres développements comme la "mathématisation" de la théorie des deux égalités⁸ ou l'idée que notre bonheur dépend d'une forme de métrétique⁹.

Bien plus tard, des schémas du même type seront élaborés pour rendre compte de l'origine de n'importe quel savoir spécialisé (τέχνη). Ainsi une scholie liminaire à la *Tekhnê (grammatikê)*

⁴ *Histoires*, II, 109.

⁵ *Les Nuées*, vers 187-217.

⁶ J'aurais pu introduire un argument *a silentio* supplémentaire : la place minuscule qu'occupent les mathématiques dans les représentations sur les objets peints des V^e-IV^e siècles. Certaines pratiques éducatives (lecture, musique, gymnastique, compétitions) sont bien présentes dans ce corpus. Voir F.A.G. Beck, *Album of Greek Education. The Greeks at School and at Play*. Sydney, Cheiron Press, 1975, en particulier p. 16. Cet ouvrage recense une unique coupe attique à figures rouges (Louvre G. 318, datée du premier quart du V^e s. avant notre ère) représentant une leçon de géométrie (identifiée par le compas que tient l'un des étudiants). Récemment, et dans un registre légèrement différent, le Musée de Genève a fait l'acquisition et exposé une stèle funéraire, représentant un géomètre nommé Ptolémée (ΠΤΟΛΕΜΑΙΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΟΥ) et un élève, que le sculpteur a cru devoir associer à une table de multiplication dont on a ici la plus ancienne figuration (III^e s. avant notre ère ; origine Grèce du nord). Voir J. Chamay & A. Schärli, « Représentation d'une table à calcul ». *Antike Kunst* (1998), pp. 52-55. Le caractère exceptionnel de l'objet ne fait que confirmer la place marginale des mathématiciens dans les discours grecs sur l'éducation.

⁷ *Ibid.*, vers 200-201 : « πρὸς τῶν θεῶν, τί γὰρ τὰδ' ἐστίν; εἰπέ μοι. ἀστρονομία μὲν αὐτῇ. τοῦτ' δὲ τί; γεωμετρία » (Strepsiade — Au nom des dieux, qu'est-ce donc que tout ceci ? dis-moi. Disciple — C'est de l'astronomie, cela. S. Et cela, qu'est-ce ? D. De la géométrie). Texte établi par V. Coulon et traduit par H. Van Daele. Paris, Les Belles Lettres, 1923, p. 172.

⁸ Voir Platon, *Gorgias* 508 a6, *Legg.* 756e-757c. Isocrate, *Aréopagite* 7, 21-22. Aristote, *Éthique à Nicomaque*, V, 6-8, 1130 b 30-1133 b 28 ; *Politique*, V, 1, 1301 b 27-1302 a 8, VI, 2, 1317 b 2-10. « Mathématisation » fait référence à l'utilisation de la théorie mathématique des médiétés en philosophie politique. Voir F.D. Harvey, « Two kinds of equality ». *Classica and Medievalia* XXVI (1965), pp. 101-146. Selon Harvey, cette « mathématisation » serait le fait d'Archytas de Tarente.

⁹ *Protagoras*, 356d—357^e.

de Denys de Thrace explicite ce que doivent être les têtes de chapitre d'une introduction à l'étude d'une discipline¹⁰ :

« Et il faut savoir, à propos de toute *tekhnê*, que l'on doit examiner huit items. Et ce sont les suivants : la cause (*aition*), le commencement (ou le principe, *arkhê*), la notion (*ennoia*), la matière (*hulê*), les parties (*merê*), les activités (*erga*), les instruments (*organa*), la fin (*telos*) ».

Le scholiaste exemplifie son propos avec la grammaire, quelquefois mise en parallèle avec la médecine, et l'on comprend bien qu'il y a un lien entre *aition* et *télos* : la “cause” de la grammaire est la corruption progressive — disons l'évolution — de la langue, et donc son but sera de rétablir la correction et de permettre la compréhension. De même, en médecine, la cause est l'existence des blessures et des maladies; la fin en est la contrepartie : guérir et rétablir la santé. Pour la géométrie, la “cause”, selon Hérodote, ce sont les crues du Nil, la fin est de rétablir l'équité fiscale.

Si, comme le dit Tannery¹¹, l'arpentage est aussi ancien que la propriété privée, reste que les pratiques de partages des terres, égalitaires ou proportionnelles, ont été poussées assez loin dans le cadre des expériences politiques grecques et ce, bien avant le V^e s. avant notre ère. C'est sans doute le point le mieux assuré de notre mince documentation, mis en évidence grâce aux fouilles et aux photographies aériennes de l'archéologie. La division de la terre en lots égaux qu'évoque Hérodote est donc sans doute à rapporter aux expériences grecques coloniales (fondation de nouvelles cités) plutôt qu'aux pratiques pharaoniques. Plus tard, l'organisation de l'espace — il vaudrait mieux dire du territoire — des Cités a été réfléchi par les théoriciens de l'urbanisme et dans les philosophies politiques¹². Rien d'étonnant donc à ce que l'on la retrouve dans certaines utopies comme les *Lois* de Platon ou les *Oiseaux* d'Aristophane (présentée en 414^a).

Celui-ci nous introduit à notre seconde topique, la figure emblématique. Alors que Hérodote mentionne collectivement « les Égyptiens, les Grecs, les Babyloniens », que le poète comique, dans les *Nuées*, rapporte l'étude des sciences à un improbable Socrate, les *Oiseaux* mettent en scène l'astronome athénien Méton, présenté ici comme une sorte d'urbaniste, technicien de la fondation des cités. Identifié ici aussi par ses instruments, Aristophane le tourne en dérision, et le fait expulser (de la scène) par le personnage principal, Pisthétairos, comme un vulgaire fanfaron (ἀλαζών).

¹⁰ Elle est transmise dans le ms *Vaticanus gr.* 14 (XIII^e s.). Voir *Scholia in Dionysii thracis artem grammaticam*, A. Hilgard (ed). *Partis primæ, Volumen tertium*, Leipzig, 1901, pp. 106-124, en particulier 113.11-12.

¹¹ Tannery, P., *Pour l'histoire de la science hellène : de Thalès à Empédocle*. Paris, Félix Alcan, 1887. 2^e éd. Paris, Gauthier-Villars, 1930. Réimp. Sceaux, J. Gabay, 1988, p. 66. Je remercie F. Pineau d'avoir attiré mon attention sur ce passage.

¹² L'esprit « géométrique » des réformes politiques de Clisthène est l'objet du chapitre V du remarquable *Clisthène l'Athénien* de P. Lévêque et P. Vidal-Naquet. *Annales littéraires de l'Université de Besançon*. Paris, Les Belles Lettres, 1973. Cet ouvrage contient beaucoup de réflexions très intéressantes, mais semble parfois assimiler ou confondre « territoire », « espace de représentation » et « espace abstrait ». Il faut rappeler que cette dernière notion n'est pas thématisée en tant que telle dans la géométrie grecque ancienne.

On a souvent rapproché le personnage de l'urbaniste contemporain, Hippodamos de Milet, dont Aristote souligne également la tenue extravagante¹³. Selon le Stagirite, il aurait été le premier théoricien politique non engagé dans les affaires de sa cité¹⁴. Architecte du Pirée [vers 478^a (sous Thémistocle) ou vers 440^a (sous Périclès) ?], Hippodamos était certainement bien connu des Athéniens et sa cité est évoquée indirectement lorsque Pisthétairos compare Méton à Thalès, première figure emblématique attestée, ici de l'urbanisme et/ou de l'astronomie, de la philosophie chez Aristote¹⁵, de l'astronomie sûrement (fragments 143-145), de la géométrie peut-être (fragments 133-135) chez Eudème de Rhodes.

Que Thalès étudiait les astres et le ciel, c'est ce que confirment Hérodote — Thalès aurait prédit une éclipse de soleil dans les limites d'une année, éclipse qui survint en pleine bataille opposant Mèdes et Lydiens¹⁶ —, Platon et Aristote. Comme Aristophane, nos deux philosophes vont faire de Thalès la figure emblématique du philosophe. Bien entendu, il s'agit moins de rapporter les détails exacts de sa biographie que de lui faire jouer une fonction. Platon et Aristote peuvent donc l'utiliser de manière opposée. Dans le *Théétète*, le philosophe astronome est étranger à sa cité et aux affaires publiques, inapte aux délibérations du tribunal ... Thalès, observant le ciel, tombe dans un puits et essuie les railleries d'une servante Thrace¹⁷. Au contraire, Aristote rapporte la combinaison financière que lui permirent ses connaissances astronomico-météorologiques en prévoyant une abondante récolte d'olives : la "philosophie" peut bien permettre de s'enrichir, même si tel n'est pas son but¹⁸. Parce qu'il a été positionné comme le Premier, parce qu'il a été l'objet de récupérations divergentes, la biographie de Thalès reconstruite par les sources tardives sera donc emplie de contradictions : il a été un conseiller politique avisé mais, selon Héraclide du Pont, lui-même aurait déclaré avoir mené une vie solitaire et privée¹⁹ ; les uns le disent marié et père, les autres célibataires²⁰ ; il était d'ascendance milésienne noble²¹ ou d'origine phénicienne²². Les Anciens ont bien entendu essayé de rationaliser cet état de fait : selon Diogène, il s'est d'abord occupé de questions politiques, puis il s'adonna à la spéculation sur la nature²³. D'après le Résumé de Proclus sur l'histoire de la géométrie, son approche dans cette science dont il aurait été le "passeur" d'Égypte en Grèce, était mi-générale, mi-perceptive (τοῖς μὲν καθολικώτερον

¹³ C'est l'une des façons de railler les nouveaux intellectuels. Déjà Anaximandre et Empédocle, selon Diogène Laërce (*Vies*, VIII ; 70), avaient un comportement théâtral et une tenue extravagante.

¹⁴ Aristote, *Politique*, II, 8, 1267 b22—1268 a15; cf. aussi *ibid.*, VII, 11, 1330 b 24. Selon Aristote il était aussi physiologue ; selon le témoignage très tardif d'Hésychius, il était aussi astronome !

¹⁵ *Métaphysique*, A, 3, 983 b 20-21, *Du ciel*, II, 13, 294 a 28-30.

¹⁶ *Histoires*, I, 74.

¹⁷ Platon, *Théétète*, 173 b4—175 e5 ; l'anecdote sur Thalès est rapportée en 174 a3-8 = DK 11 A 9.

¹⁸ Aristote, *Politique*, I, 11, 1259 a6-18 = DK 11 A 10.

¹⁹ Diogène Laërce, *Vies*, I, 25.

²⁰ *Ibid.*, 26.

²¹ *Ibid.*, 22.

²² Hérodote, *Histoires*, I, 170

²³ Diogène Laërce, *Vies*, I, 23.

ἐπιβάλλων, τοῖς δὲ αἰσθητικώτερον)²⁴, autrement dit mi-égyptienne, mi-grecque selon la grille mise en place dans le Résumé²⁵.

II - LA (PALE) FIGURE DU MATHÉMATICIEN A L'ÂGE CLASSIQUE

La doxographie de Thalès est particulièrement riche parce qu'il a été considéré comme le premier philosophe, et surtout parce qu'il appartient à la série des sept Sages²⁶ — il en représente l'aspect « théorétique » —, mais les contradictions que nous venons d'évoquer se retrouvent quand on considère les témoignages, y compris tardifs, concernant les mathématiciens des époques archaïque et classique dans leur ensemble : ils n'offrent rien de très cohérent, ni de valorisant, ni même de très spécifique. Ainsi, dans le même dialogue, Platon brosse un portrait très élogieux de son ami, le mathématicien Théétète, modeste et désintéressé, malgré la vivacité de son esprit²⁷. On l'a rapproché de la description du philosophe idéal que le maître de l'Académie propose ailleurs²⁸. Mais on peut lui opposer trait pour trait celui, peu flatteur, d'Hippias d'Élis, prétentieux et mû par l'appât du gain, qui plus est à l'esprit lent. D'autres portraits de géomètres ne sont guère élogieux, comme celui du géomètre Hipponicos chez Diogène Laërce, un des maîtres d'Arcésilas qui s'en moquait, car il était borné et baillait tout le temps²⁹, ou celui d'Hippocrate de Chio, éminent géomètre s'il en fut, mais par ailleurs tout à fait niais et stupide (βλάξ καὶ ἄφρων) si l'on en croit Aristote³⁰. Même Théodore de Cyrène n'apparaît pas sous un jour complètement favorable dans le *Théétète* et le *Politique*. Pourtant, il aurait été le professeur de Platon en mathématiques³¹. Mais, comme les trois précédents, il s'agit d'un géomètre non “philosophe”. Au demeurant, Platon n'hésite pas à critiquer les mathématiciens, qu'il s'agisse de leur démarche³² ou de comportement général³³.

De fait, la figure du mathématicien ne se distingue pas particulièrement de celle des autres « intellectuels » ou « sages ». Un trait qui leur est commun est la mobilité géographique, peut-être

²⁴ In *Euclidem*, I, 65.10-11 Friedlein.

²⁵ Voir Bernard Vitrac, « Mythes (et réalités ?) dans l'histoire des mathématiques grecques anciennes » in C. Goldstein, J. Gray, J. Ritter (eds), *L'Europe mathématique*. Paris: Éditions de la Maison des sciences de l'homme, 1996, pp. 32-51.

²⁶ La liste varie selon les auteurs, mais les autres Sages, au premier rang desquels on trouve Solon d'Athènes, Bias de Priène et Pittacos de Mytilène, sont les détenteurs d'une sagesse “pratique”, en particulier politique. Aucun d'eux, à ma connaissance, n'est présenté comme un savant ou un scientifique. Hérodote fait de Thalès à la fois un savant [prévision de l'éclipse, explication des crues du Nil (*Histoires*, II, 20 à compléter avec Diodore, *Bibliothèque historique*, I, 38.1-2)], un praticien habile [détournement du cours de l'Halys pour le rendre guéable (*Histoires*, I, 75)] et un sage politique (*Histoires*, I, 170). Cette troisième dimension lui est déniée dans le portrait du *Théétète* évoqué ci-dessus. En revanche Platon mentionne son habileté technique en *Resp.* X, 600a5-6 (en compagnie d'Anacharsis le Scythe).

²⁷ *Théétète*, 143 e3—144 b7.

²⁸ *République*, VI, 503 cd.

²⁹ *Vies*, IV, 32.

³⁰ Aristote, *Éthique à Eudème*, VII, 14, 1247 a 17-21.

³¹ Diogène Laërce, *Vies*, II, 103.

³² Critique des géomètres en *République*, VII, 527 a, pour le caractère inadéquat de leur terminologie ; des Pythagoriciens en 534 bc au sujet de l'harmonique. Cf. aussi *Euthydème*, 290 c.

³³ Certains géomètres “actuels”, non nommés, sont qualifiés de μεγαλοφρονούμενοι en *République*, VII, 528 b10. Cf. aussi *Lois*, VII, 819 a.

accentuée par le fait que la plupart de nos informations sont d'origine athénienne. Si Énopide de Chio et Eudoxe sont censés avoir voyagé en Égypte, Hippocrate, Hippias, Théodore, Eudoxe et ses disciples Ménechme, Dinostrate, Callippe et Polémarque sont tous venus à Athènes³⁴, au centre d'un réseau qui attire les intellectuels venus d'autres cités. Dans notre liste de mathématiciens, seuls Méton (et sans doute Euctémon), puis Théétète sont athéniens. Ce dernier est d'ailleurs allé enseigner à Héraclée du Pont, cité liée à Athènes³⁵. Le même phénomène se reproduisit à l'époque hellénistique, à plus grande échelle, centré autour d'Alexandrie cette fois, comme on le voit dans les lettres-préfaces des écrits mathématiques, attestées à partir d'Archimède. A l'époque classique, ce sont apparemment les savants qui se déplacent ; à l'époque hellénistique on entend aussi parler de la circulation des écrits³⁶.

Le mathématicien n'a pas non plus de lien consubstantiel avec la politique. Celui-ci peut exister (Thalès dans la version Hérodote, Hippias³⁷, Archytas³⁸, Eudoxe³⁹) ou pas (Thalès dans la version Platon + Héraclide du Pont, Hippodamos, Hippocrate de Chio, Théodore, Théétète), mais il semble que cette détermination soit individuelle et circonstancielle. Les mathématiciens, pour la majorité d'entre eux — Eudoxe est peut-être une exception⁴⁰ — appartiennent aux classes sociales élevées : ils peuvent donc être amenés à jouer un rôle politique dans leur cité. Probablement ils bénéficient d'une aura associée à la figure du savant ou du sage, à cause de leur maîtrise de la parole ou du fait qu'ils tiennent des discours sur des choses difficiles ou inaccessibles. Mais il n'y a pas de connexion explicite entre compétence mathématique et activité politique, comme Platon prétendra en établir la nécessité dans son programme de *République* VII. Chez lui, mais aussi dans l'*Épinomis* (992 d3-5), s'opérera un complet retournement du politique — pas de délibération démocratique, mais le pouvoir aux mains d'experts —, et la cité devra être réglée sur le cosmos en répétant sa stabilité, sa régularité, son ordre. Il faudra connaître celui-ci, donc être mathématicien. D'où un programme concernant les mathématiques pour les gardiens dans la *République* (522 b 6—531 c 8), pour tout le monde dans les *Lois* (817^e-822^d), même s'il est plus élémentaire. Au passage, Platon reconnaît et souligne l'hétérodoxie de sa démarche par rapport aux pratiques éducatives des cités.

³⁴ On peut ajouter que les mathématiciens de l'Académie mentionnés par Proclus dans le Résumé sont : Amyclas d'Héraclée, Eudoxe de Cnide avec ses disciples Ménechme et Dinostrate ; Theudios de Magnésie ; Athénée de Cyzique, Philippe d'Oponthe, donc non athéniens. On peut y ajouter Héraclide du Pont, non cité par Proclus.

³⁵ *Suda* s.v. ΘΕΑΙΤΗΤΟΣ (Θ 93), 689.6-8 Adler.

³⁶ C'était peut-être déjà le cas avant, mais, en ce qui concerne les mathématiques, nous n'en savons rien. Sur les informations que livrent les préfaces, voir Bernard Vitrac, « Promenade dans les préfaces des textes mathématiques grecs anciens » in P. Radelet-de-Grave (éd.) avec la collaboration de C. Brichard, *Liber amicorum Jean Dhombres*. Turnhout: Brepols, 2008, pp. 518-556.

³⁷ Il a été l'Ambassadeur de sa cité Élis à plusieurs reprises.

³⁸ Il fut élu stratège en chef de sa cité, Tarente, à sept reprises (DL, VIII, 79 = DK 47 A 1).

³⁹ Il aurait été législateur pour sa cité, Cnide (DL, VIII, 88).

⁴⁰ Cf. DL, VIII, 86. Mais sa pauvreté pourrait n'être qu'un revers de fortune, comme celui que connut aussi Théétète, à la suite des malversations de ses tuteurs.

Les plus grandes ont organisé un enseignement élémentaire au cours duquel les élèves apprenaient probablement à lire et écrire les nombres, à faire quelques opérations arithmétiques élémentaires, à acquérir quelques procédés métrologiques de mesure et de conversion, peut-être à manier les fractions. Mais proposer ou suivre un enseignement plus avancé en mathématiques relevait de l'initiative privée et cela perdurera d'ailleurs durant toute l'Antiquité, même lorsqu'on institua des chaires municipales, voire impériales, pour l'enseignement de la rhétorique ou de la philosophie⁴¹.

Il est donc malgré tout significatif que deux autres auteurs athéniens discutent de la place des mathématiques dans l'éducation. Cependant, même s'ils ne le disent pas, il est peu probable que leurs prises de position soient indépendantes de celles de Platon :

- l'orateur Isocrate est en quelque sorte le concurrent de l'Académie sur le terrain de la formation supérieure proposée aux jeunes gens de l'élite sociale. Il ne rejette pas complètement l'apprentissage des mathématiques car elles ont une valeur formatrice en tant que gymnastique intellectuelle⁴². Mais il adhère à l'opinion générale qui, dit-il, les considère comme réservées à la jeunesse, inutiles dans les affaires publiques comme dans les affaires privées (οὐδὲν γὰρ αὐτῶν οὔτ' ἐπὶ τῶν ἰδίῳ οὔτ' ἐπὶ τῶν κοινῶν εἶναι χρησίμον). Elles ne suivent pas le cours de la vie, ne portent pas secours dans l'action et restent tout à fait éloignées des nécessités pratiques (διὰ τὸ μήτε τῷ βίῳ παρακολουθεῖν μήτε ταῖς πράξεσιν ἐπαμύνειν, ἀλλ' ἔξω παντάπασιν εἶναι τῶν ἀναγκαίων)⁴³. On est loin du parcours intellectuel à forte composante mathématique que Platon entend imposer aux futurs dirigeants philosophes.
- l'historien et polygraphe Xénophon⁴⁴ soutient une position plus proche de celle d'Isocrate que de son condisciple socratique. C'est d'ailleurs l'enjeu de ses remarques : rappeler la faible place que l'étude des mathématiques — limitée aux procédures simples et utiles — occupaient selon lui dans l'enseignement de Socrate.

L'idée qu'il s'agit là d'occupations essentiellement destinées à la jeunesse se retrouve aussi chez Aristote. Il souligne que les jeunes peuvent être brillants en mathématiques tout en étant dépourvus de sagesse pratique (*phronesis*)⁴⁵. Leur don éventuel ne les prédispose donc pas spécialement à être de bons politiques et plusieurs exemples précédemment cités montrent que de fameux géomètres peuvent être de parfaits imbéciles. Cela s'explique par la nature de leurs objets d'étude : abstraits, à la différence de ceux des sciences pratiques (au sens aristotélicien du terme),

⁴¹ Voir I. Hadot, *Arts libéraux et Philosophie dans la pensée antique*. Paris, Etudes Augustiniennes, 1984. Seconde édition revue et considérablement augmentée. Paris, Librairie philosophique J. Vrin, 2005, en particulier la première partie de l'étude complémentaire IV, consacrée aux aspects sociaux et institutionnels des mathématiques dans l'Antiquité tardive, pp. 431-455.

⁴² *Sur l'échange*, §§ 265-267. Cf. aussi *Panathénaïque*, §§ 26-27.

⁴³ *Ibid.*, § 262.

⁴⁴ *Mémoires*, Livre IV, ch. VII, §§ 2-5, 8.

⁴⁵ *Éthique à Nicomaque*, VI, 9, 1142 a11-20.

les résultats des mathématiques sont nécessaires et ne sont pas de ceux dont on délibère⁴⁶. Telle est semble-t-il l'opinion générale dans les Cités de la Grèce classique : les mathématiques ne constituent en aucun cas une occupation importante, digne de l'homme libre⁴⁷ ; tout au plus peuvent-elles convenir à la formation de la jeunesse et telle est, dit-on, leur fonction en Égypte⁴⁸. Beaucoup pense d'ailleurs la même chose pour la philosophie.

Évidemment il faut bien qu'il existe des maîtres pour les enseigner, mais ce statut n'a rien de particulièrement éminent. Chez Isocrate, Platon et Aristote, les portraits de sophistes et autres "nouveaux" éducateurs peuvent être féroces⁴⁹. Rien ne les prédispose à servir de modèles, à mériter l'admiration des hommes, comme c'est le cas des chefs militaires, des grands politiques, des anciens Sages. Dans ce contexte, l'enseignement des mathématiques relevant de la sphère privée et étant une activité subalterne, on comprend la rareté (pour ne pas dire l'absence) de sources à ce sujet, l'inexistence de biographies des mathématiciens en tant que tels (*i.e.* non philosophes). Pour l'ensemble de l'Antiquité je ne connais que deux exceptions — qui n'appartiennent pas à l'époque classique : Archimède et Hypatie. Cela dit, on s'est intéressé à leurs vies, non pas en tant que mathématicien(ne), mais parce qu'ils ont (malheureusement pour eux) rencontré l'histoire générale : de fait on s'est intéressé à leurs morts. Autre conséquence, nous n'avons pas d'écho de rivalités entre spécialistes et "amateurs", entre "bons" et "mauvais" mathématiciens, entre écoles et/ou formations mathématiques concurrentes ..., rivalités qui abondent en médecine et en philosophie.

Une autre dimension qui semble faire défaut aux mathématiques, notamment par contraste avec la médecine, est celle des séances de discussion ou de lecture publique qui pouvaient avoir lieu par exemple lors de grandes fêtes panhelléniques, ou à l'Assemblée, quand il s'agissait, pour la cité, de recruter un spécialiste, par exemple un médecin public. Platon présente Hippias comme l'un des spécialistes de ces *epideixeis* savantes, notamment en matières historiques et généalogiques, mais il ne fait pas état de conférences mathématiques. "Hippias" reconnaît qu'à Sparte, cela est tout à fait exclu⁵⁰. En un certain sens, le seul exemple d'exposé de ce genre dont on entend parler est la célèbre leçon de Platon sur le Bien laquelle, d'après Aristote et Aristoxène⁵¹, s'est avérée être

⁴⁶ *Éthique à Nicomaque*, VI, 5, 1140 a31-b4.

⁴⁷ Isocrate, *Sur l'échange*, § 262 : « En effet la plupart des hommes pensent que les sciences de cet ordre ne sont que bavardage et futilité ... » (Οἱ μὲν γὰρ πλείστοι τῶν ἀνθρώπων ὑπειλήφασιν ἀδολεσχίαν καὶ μικρολογίαν εἶναι τὰ τοιαῦτα τῶν μαθημάτων) ; texte établi et traduit par G. Mathieu. Paris, Les Belles Lettres, 1942, p. 167. L'opinion d'Isocrate lui-même est plus nuancée.

⁴⁸ Platon, *Lois*, VII, 819 ab.

⁴⁹ Pour Isocrate, voir, par exemple, *Panathénaïque*, §§ 28-29.

⁵⁰ Dans la mise en scène du *Protagoras*, au moment où Socrate arrive chez Callias, Hippias était en train de discourir sur la nature et le ciel (315 c5-6 : περὶ φύσεώς τε καὶ τῶν μετεώρων ἀστρονομικὰ ἄττα), mais c'est dans un cadre privé.

⁵¹ Aristoxène de Tarente, *Éléments harmoniques*, II, 30.10—31.16 Macran.

une conférence de (philosophie) mathématique et un complet fiasco. Selon Thémistius⁵² et Proclus⁵³, l'auditoire, d'abord nombreux, se dispersa rapidement pour se réduire aux seuls disciples.

Contrairement à la médecine, nous ne connaissons pas de charge publique dont le recrutement reposât sur la compétence mathématique sauf, peut-être, celles d'ingénieur militaire ou d'architecte, lesquelles présupposent des connaissances de ce genre. Platon y fait allusion à plusieurs reprises⁵⁴, mais il suggère que la décision était prise sur avis d'experts, une sorte de cooptation, plutôt que dans une délibération générale et que les éléments décisifs étaient la réputation générale du candidat, le maître dont il pouvait se réclamer, l'expérience et les réalisations antérieures dont il pouvait se prévaloir.

Vitruve nous fait connaître un exemple de choix plus "démocratique"⁵⁵ qui s'apparente à une *epideixis*: à Rhodes, à la toute fin du IV^e s. avant notre ère, l'assemblée recrute un certain Callias d'Arados comme ingénieur militaire (*architectus*) public, à la place de celui qui officiait jusque là, Diognète, tout à fait compétent et reconnu comme tel, après que Callias ait présentée une maquette de machine permettant de capturer les machines de guerre d'un éventuel assaillant. Bien entendu, il s'avéra incapable de la mettre en œuvre au moment où Démétrios Poliorcète fit le siège de la ville avec son ingénieur athénien Épimachos et une machine de très grande taille. Les Rhodiens reprirent Diognète qui assura leur salut. L'anecdote est intéressante mais les (éventuelles) connaissances mathématiques des protagonistes n'interviennent pas dans cet épisode. Dans la discussion Socrate-Glaucon du Livre VII de la *République*, ces usages instrumentaux des mathématiques, notamment militaires, sont considérés comme très élémentaires⁵⁶.

Platon fournit, me semble-t-il, un dernier indice de la faible visibilité publique des mathématiciens. Dans ses dialogues, il use et abuse de figures emblématiques pour un nombre impressionnant de savoirs techniques ou de savoir-faire. Il mentionne ainsi plusieurs dizaines de telles figures et la seule invocation de leur nom suffit aux personnages du dialogue, et surtout aux lecteurs, pour identifier l'excellence, ou au moins une grande réputation, dans tel ou tel savoir. On y trouve des poètes, les 7 Sages, des savants, des inventeurs, les grands sophistes, des médecins (dont le célèbre Hippocrate de Cos), des sculpteurs, des peintres, des lutteurs, des pédotribes, des musiciens, des rhapsodes, des orateurs ... jusqu'à certains auteurs de traités de cuisine !

A la seule exception (déjà évoquée) de Thalès, philosophe astronome emblématique du *Théétète*, Platon n'utilise jamais ce *topos* pour les mathématiciens. Quand il cite (rarement) des

⁵² Discours 21, 245 CD.

⁵³ *In Plat. Philebus*, 688.4-18 Cousin.

⁵⁴ *Prot.*, 319 b-c, *Gorgias*, 455b, 512 bc, 514 ac, 520 d.

⁵⁵ *De Architectura*, X, Ch. 16, 3-8.

⁵⁶ Voir par exemple 526 d 7-8. Par voie de conséquences Géménius et, plus tard son épigone Anatolius, excluent la tactique de leur classification des mathématiques. Le second étend l'exclusion à l'architecture. Références *infra*, IV, notes 76-77.

géomètres — Hippias, Théodore, Théétète, l'énigmatique Socrate le Jeune ou l'astronome Timée de Locres —, ce sont toujours des personnages du dialogue concerné. Les occasions ne manquaient pourtant pas de recourir à de telles figures, en particulier dans les dialogues dits socratiques dans lesquels le recours à ce *topos* est fréquent et qui évoquent souvent les disciplines mathématiques comme exemple de savoirs spécialisés. Paradoxalement, c'est ce que fait Xénophon, si prompt à minimiser l'importance desdites disciplines, quand il utilise Théodore de Cyrène de cette manière⁵⁷. Nous avons vu qu'Aristophane faisait aussi la même chose, quoiqu'avec d'autres intentions, avec Socrate, Thalès et Méton. L'abstention de Platon ne saurait donc s'expliquer par l'ignorance présumée de son lectorat dans ces matières. D'ailleurs, dans la discussion du programme de *République* VII, l'interlocuteur de Socrate, Glaucon, qui représente peut-être ce lecteur potentiel, possède manifestement quelques connaissances. Qui plus est, ce genre de figure de rhétorique peut fonctionner de deux manières, soit comme reconnaissance, soit comme position d'excellence. Les dialogues nous offrent donc un tableau contrasté :

- ils proposent la première représentation quelque peu sophistiquée des disciplines mathématiques qui nous soit parvenue, je vais y revenir ;
- ils manifestent une certaine indifférence, parfois même une hostilité, aux figures de mathématiciens que Platon pouvait invoquer dans ses mises en scène souvent situées à la charnière des V^e-IV^e siècles.

Ceux-ci peuvent être des esprits remarquables comme Théétète ou Timée, d'insupportables pédants comme Hippias, ou des individus somme toute ordinaires avec leurs compétences et leurs faiblesses comme Théodore. Thalès le Sage ne relève pas tout à fait de ce registre. Théétète, dans le dialogue qui porte son nom — situé en 399 —, ne peut être qu'un élément très prometteur, pas une figure emblématique. Aucun ne s'impose à Platon, pas même quelque Pythagore ou le mystérieux Hippase, si souvent invoqués par les historiens modernes. Aucun mathématicien "actuel" ne semble trouver grâce à ses yeux⁵⁸ et de toute façon son approche le porte à ne pas se soucier des incarnations historiques du monde mathématique alors qu'à l'inverse, plusieurs des fragments attribués à Eudème de Rhodes se résumeront pour ainsi dire à des catalogues de savants avec, parfois, quelques indications sur leurs contributions scientifiques. C'est le cas notamment des fragments N°133 (géométrie) et 145-146 (astronomie).

⁵⁷ *Mémoires*, Livre IV, ch. II, § 10 (« Eh bien, veux-tu devenir un bon géomètre, comme Théodore ? »).

⁵⁸ Compte tenu des dates (fictives) des mises en scène platoniciennes, la même explication que pour Théétète pourrait valoir pour Archytas et Eudoxe. Y aurait-il un fond de vérité dans la réprobation de Platon à l'égard de ces deux géomètres rapportée par Plutarque ? C'est ce que pense C.A. Huffman, *Archytas of Tarentum: Pythagorean, Philosopher and Mathematician King*. Cambridge, Cambridge University Press, 2005, p. 41.

III - LES SPECIALITES MATHÉMATIQUES COMME *τέχνη* CHEZ PLATON ET ARISTOTE

Puisque nous venons d'évoquer ce disciple d'Aristote, il convient de remarquer qu'une partie de ses écrits prouve, s'il en était besoin, qu'à la charnière des époque classique et hellénistique, la "disciplinarisation" de certaines sciences mathématiques était pleinement achevée. Eudème entreprit en effet d'écrire les histoires de trois spécialités : l'arithmétique, la géométrie et l'astronomie, autrement dit celles qui sont regroupées, dès avant Platon, chez Isocrate⁵⁹, puis chez Xénophon⁶⁰ et dans plusieurs dialogues du maître de l'Académie. Le travail d'Eudème suppose une certaine accumulation de résultats et la constitution d'une littérature spécialisée dans laquelle il a pu puisé certaines informations plutôt techniques⁶¹.

A trois reprises, Platon expose même un schéma plus complet intégrant 4 ou 5 spécialités, en adjoignant aux trois précédentes, l'harmonique, c'est-à-dire la théorie mathématique des intervalles musicaux et, dans le programme du Livre VII de la *République*, en distinguant géométrie plane et géométrie des solides⁶². Les deux autres mentions de ce *quadrivium* avant la lettre sont intéressantes, puisqu'il s'agit de décrire les activités de deux mathématiciens, respectivement Hippias d'Élis⁶³ et Théodore de Cyrène⁶⁴, que rien ne permet de qualifier de "pythagoriciens". Il se peut que ce schéma ait été explicité par Platon lui-même, ou que celui-ci l'ait repris aux Pythagoriciens, par exemple à Archytas, si l'on admet que c'est bien à une classification de ce genre à laquelle le fragment N°1 du Tarentin fait référence. Quoi qu'il en soit, les mathématiques grecques anciennes ne se départiront jamais de ce caractère encyclopédique. Il se trouvera même accentué par l'adjonction de l'optique et de la mécanique dès l'époque d'Aristote au moins⁶⁵.

Les historiens modernes y reconnaissent volontiers la deuxième grande contribution propre aux mathématiques grecques : l'élaboration de la notion de ce que les Anglo-saxons appellent "exact science", caractérisée par l'utilisation de l'arithmétique et de la géométrie comme instruments, de la preuve de type géométrique, voire du modèle axiomatique-déductif d'exposition pour leur formulation comme on le voit chez Autolycos, Aristarque, Euclide, Archimède ... Au XVIII^e siècle on disait plutôt « sciences physico-mathématiques » ou « mixtes », mais pour les

⁵⁹ *Busiris*, 23. Ce discours a été composé vers 385.

⁶⁰ *Mémorables*, IV, ch. VII, §§ 2-5, 8.

⁶¹ Par exemple pour la quadrature des lunules par Hippocrate de Chio (fragment N°140), pour la solution d'Archytas au problème de l'insertion de deux droites moyennes proportionnelles entre deux droites données (fragment N°141), pour les travaux de Théétète sur les irrationnelles (fragment N°141 I). Selon Proclus (*In Euclidem* I, 66.7-8 Friedlein), Hippocrate fut le premier à composer des « éléments » de géométrie, ce qui voudrait dire que les débuts de la littérature mathématique spécialisée remontent (au moins) au milieu du V^e siècle avant notre ère. Cf. E.G. Turner, *Athenian Books in the fifth and fourth Centuries B.C.* An Inaugural Lecture delivered at University College, London, 22 May 1951. London, H.K. Lewis & Co, 1952, en particulier pp. 16-23.

⁶² *Resp.* VII, 528 a7-e2.

⁶³ *Protagoras*, 318 d5-e5.

⁶⁴ *Théétète*, 145 a3-9, c7-d3.

⁶⁵ Sur ces questions, je me permets de renvoyer à une étude antérieure : Bernard Vitrac, « Les classifications des sciences mathématiques en Grèce ancienne ». *Archives de philosophie*, 68, 2005, pp. 269-301.

Grecs anciens, ces disciplines étaient identifiées comme des spécialités *mathématiques*. Ceci est bien connu et je n'insiste pas. J'ajoute simplement que comme Hippias et Théodore chez Platon, ce sont très souvent les mêmes savants qui se consacrent à l'ensemble de ces spécialités. Cela vaut pour Euclide, Ptolémée et encore Pappus. C'est pourquoi il est légitime de parler du caractère encyclopédique des mathématiques.

Bien entendu l'exposition de tels schémas classificatoires suppose que l'on sache (i) caractériser chaque discipline séparément, (ii) décrire ce qui constitue leur communauté, ne serait-ce que pour délimiter l'extension du schéma. Le premier point est assez facile : déjà chez Platon, puis chez tous les auteurs ultérieurs, y compris les mathématiciens d'ailleurs, une spécialité mathématique est caractérisée par son objet, à une exception près, la mécanique, pour laquelle une telle spécification n'est pas si aisée et a été l'objet de controverses⁶⁶. La seconde question est plus compliquée puisqu'il s'agit du problème de la représentation globale des *μαθήματα* en tant que communauté de sciences. Dans ce cas on ne peut pas s'en tirer en identifiant un objet, sorte de dénominateur commun aux différentes spécialités : pour la plupart des Anciens, celui-ci, en toute généralité, n'est pas assignable.

La détermination d'une spécialité mathématique par son objet relève chez Platon d'une stratégie globale, à savoir caractériser de cette manière les différents savoirs spécialisés. Le champ sémantique particulièrement vaste de *τέχνη* (art, technique, métier, savoir-faire, artifice, parfois science) permet à Platon d'inclure dans le même mouvement la géométrie et l'art du cordonnier en ce qu'ils ont de commun : il s'agit de savoirs spécifiques ayant un objet propre, des procédures normalisées susceptibles d'être transmises et enseignées. Ils ont une finalité spécifique. Ils s'opposent donc à deux autres choses :

- des savoirs "généraux". Dans l'Antiquité cela pouvait signifier la poésie, l'histoire et, bien entendu, la philosophie.
- Des faux savoirs, comme ceux que les sophistes, aux dires de Platon, se chargent d'enseigner contre rétribution.

Le recours à la notion de *τέχνη* pour caractériser chacune des spécialités mathématiques a donc deux avantages :

- il permet de disqualifier par contraste ces faux savoirs. Quel est l'objet de l'art oratoire demande Socrate dans le *Gorgias* ? Aucun finit-il par conclure. La rhétorique ne saurait prétendre être une *τέχνη* ; il s'agit d'un simple habitus empirique relevant de la persuasion par flatterie⁶⁷. Plusieurs disciplines mathématiques ont servi de point de comparaison en tant que *τέχναι* non productrices d'artefacts.

⁶⁶ Voir Bernard Vitrac, « Mécanique et mathématiques à Alexandrie : le cas de Héron », partie I. *Oriens-Occidens*, à paraître (2009).

⁶⁷ *Gorgias*, 465a.

• il laisse la place à un savoir général et architectonique, la dialectique selon Platon, la philosophie première pour Aristote ...

Chez Platon *τέχνη* et *ἐπιστήμη* sont souvent interchangeables⁶⁸, mais pas toujours. Ainsi, dans un passage de *République* VII déjà évoqué, après avoir énuméré les mathématiques dans une liste des *τέχναι*⁶⁹, Platon remarque qu'on les désigne habituellement comme des *ἐπιστήμαι*, mais qu'elles ne méritent pas ce nom :

« ... et l'œil de l'âme, véritablement enfoui dans je ne sais quel barbare borbier, elle (la dialectique) le tire tout doucement et l'amène en haut, employant comme auxiliaires et compagnes de travail les disciplines que nous avons passées en revue; maintes fois nous leur avons, cédant à l'usage, donné le titre de sciences, mais c'est d'un autre nom qu'elles ont besoin, d'un nom qui marque plus de clarté que celui d'opinion, plus d'obscurité que celui de science »⁷⁰.

L'activité de connaissance qu'implique les mathématiques est désignée par le terme de *διανοία* déjà introduit dans l'exposé de la ligne (509d-511e), intermédiaire entre la *δόξα*, qui porte sur les sensibles, et l'*ἐπιστήμη*, réservée à l'appréhension anhypothétique des formes intelligibles, c'est-à-dire à la seule dialectique.

Chez le Stagirite il semble qu'une description génétique explique les usages comparés de *τέχνη* et *ἐπιστήμη* ! Les termes sont interchangeables dans les *Topiques* et les *Réfutations sophistiques*, mais ceci ne vaut plus dans les *Seconds Analytiques*. Dans la théorie de la science démonstrative, les mathématiques sont désignées comme des *ἐπιστήμαι* car il y a peu de savoir qui illustre davantage une disposition à démontrer⁷¹. Appeler *ἐπιστήμη* une discipline qui procède par démonstration à partir de principes posés comme évidents — et donc *non démontrés* — est une pure provocation, si l'on se rappelle des raisons d'être de l'exception platonicienne du Livre VII que nous venons de mentionner (avec l'introduction de la *διανοία*). Mais cela n'est pas impensable de la part d'Aristote. Dans l'*Éthique à Nicomaque*, il définit la *τέχνη* comme une « certaine disposition poïétique accompagnée de raison vraie au sujet de ce qui est contingent »⁷². Peut-être parce qu'il s'agit d'une *Éthique*, la *τέχνη* est envisagée du côté du *sujet connaissant* et elle porte sur ce qui peut être autrement qu'il est — le contingent — par opposition à la science (*ἐπιστήμη*), mais aussi par opposition aux nécessités naturelles. D'une certaine manière, en inscrivant la *τέχνη* du côté du contingent, Aristote interdisait que l'on désigne encore les spécialités mathématiques comme des *τέχναι*.

⁶⁸ Ainsi, par exemple, dans le *Politique* il propose une répartition des *ἐπιστήμαι* en *πρακτικά* et *γνώστικά* (258 d4-e5). Les exemples sont à peu près les mêmes que ceux proposés dans le *Sophiste* (219 a1-d2), où il s'agit cette fois d'opposer les *τέχναι ποιητικά* et les *τέχναι* d'acquisition (*κτητικά*). Cf. aussi *Charmide*, 165 a2—166 a10.

⁶⁹ *Resp.* VII, 533 b3-c1.

⁷⁰ *Resp.* VII, 533 d4-6. Traduction L. Robin. Paris, Gallimard, Pléiade, 1950, p. 1128. Platon lui-même a sacrifié à cet usage quand il a rapporté un peu plus haut (530 c11-d11) l'opinion pythagoricienne — qu'il valide — selon laquelle l'astronomie et l'harmonie sont des « sciences-sœurs » (καὶ αὗται ἀλλήλων ἀδελφαί τινες αἱ ἐπιστήμαι εἶναι, ὡς οἷ τε Πυθαγόρειοί φασι καὶ ἡμεῖς, ὦ Γλαύκων, συγχωροῦμεν).

⁷¹ Cf. aussi *Anal. Post.*, I, 13, 78 b32—79 a6.

⁷² Livre VI, Ch. 4, 1140 a1-23.

Cette caractérisation philosophique d'origine platonicienne se maintiendra pourtant chez certains auteurs, d'abord, comme il se doit, chez les commentateurs d'inspiration platonicienne⁷³, mais aussi, pour des raisons passablement extrinsèques et souvent de façon implicite, dans les écrits qui, probablement à partir du I^{er} s. avant notre ère, se réfèrent au cycle des arts libéraux : Posidonius (*apud* Sénèque), Philon d'Alexandrie, Plutarque, Galien, Sextus Empiricus ... Les disciplines composant ce cycle incluent presque toujours celles du *quadrivium* et sont parfois désignées comme des *τέχναι*, plus précisément les *ἐλευθεραὶ τέχναι* (« artes liberales » en latin). La raison réside certainement dans l'énorme importance prise par la grammaire et la rhétorique dans cette formation, spécialités pour lesquelles la désignation “τέχνη” était commune depuis longtemps. On l'a donc appliqué aussi aux disciplines mathématiques, d'autant plus aisément que Platon lui-même et Aristote partiellement l'avaient fait à l'Âge classique. Mais les mathématiciens ne désignent jamais leur spécialité de cette manière. Soit ils utilisent une désignation singulière, comme “géométrie” ou “astronomie”, soit, s'ils ont besoin d'un terme générique, ils utilisent tout simplement celui de “μαθήματα”. Voilà qui m'amène à mon dernier point.

IV - REPRESENTATION GLOBALE DES MATHÉMATIQUES

Précédant tout ce travail d'élaboration philosophique platonicien que je viens de décrire, le terme “μαθήματα” se trouvait déjà chez Isocrate et Xénophon, peut-être chez Archytas, mais sans doute avec un sens bien plus large que celui auquel nous sommes habitués : un “μάθημα”, pluriel “μαθήματα”, c'était tout simplement ce qui est susceptible d'être appris (apprendre = *μανθάνειν*). Progressivement un sens restreint, correspondant (approximativement) à ce que nous appelons “mathématiques” s'est imposé chez certains auteurs. Un texte tardif d'Anatolius (III^e s. de notre ère) propose une explication (péripatéticienne) de cet emploi réservé :

« Les Péripatéticiens déclaraient que l'on pouvait comprendre la rhétorique, la poétique et toute la musique populaire, sans les avoir appris, mais qu'on ne pouvait acquérir la connaissance d'aucun des objets proprement dits *mathemata*, sans avoir pris auparavant des leçons (τὰ δὲ καλούμενα ἰδίως μαθήματα οὐδένα εἰς εἶδησιν λαμβάνειν μὴ οὐχὶ πρότερον ἐν μαθήσει γενόμενον τούτων); c'est pourquoi ils pensaient que cette théorie avait reçu le nom de “mathématique” (μαθηματικὴν) »⁷⁴.

Ainsi, bien qu'on en sache si peu sur leur apprentissage, si l'on suit cette tradition, on ne peut même pas être autodidacte en mathématiques ! Plus sérieusement, l'utilisation par Platon du terme “μάθημα” pour désigner les spécialités du *quadrivium*, concurremment avec “τέχνη”, les schémas classificatoires attestés ou proposés par lui, la création d'un nouveau terme de la même famille

⁷³ Ainsi le *Commentaire anonyme au Théétète* (col. XXIII, l. 35-41) appelle la géométrie : *τέχνη*. Dans l'*Introduction arithmétique* que Jamblique de Chalcis introduit dans sa *Summa pythagoricienne*, il désigne l'exposé de Nicomaque comme l'*Arithmêtikê tekhnê* (*In Nicomachi Arithmeticae Introductionem Liber*, 4.14 Pistelli).

⁷⁴ Anatolius *apud* {Héron}, *Definitiones*, 138, §3, p. 160.17-24 Heiberg. Traduction M. Villerman-Lécolier.

“μαθηματική”⁷⁵, qu’il s’agit précisément d’expliquer pour Anatolius et qui ne s’appliquera chez Aristote qu’aux mathématiques au sens propre, tout cela a certainement favorisé l’usage restreint.

Dès lors, les auteurs anciens disposaient de deux désignations possibles :

- “τὰ μαθήματα”.
- “ἡ μαθηματική”, adjectif substantivé pour lequel il faut certainement sous-entendre “τέχνη” ou “ἐπιστήμη” ou “θεωρία” ou “φιλοσοφία”.

Le premier a l’inconvénient d’être un pluriel dont aucune étymologie, de surcroît, ne pourra produire la description de son objet. Une solution consiste à procéder par extension, en établissant la liste des spécialités admises, en prononçant l’exclusion de certaines autres qui, même si elles font épisodiquement un usage instrumental de l’arithmétique et de la géométrie, ne sauraient être dites « mathématiques ». C’est ce qu’a fait Géménius dans un célèbre texte transmis par Proclus : il exclut la tactique, la médecine et l’histoire⁷⁶. Anatolius s’en est inspiré qui précise quant à lui :

« Ni ce que l’on appelle tactique, ni l’architecture, ni la musique populaire, ni l’étude des apparitions [des étoiles], ni même celle qui est homonyme à la mécanique proprement dite, ne sont, contrairement à ce que pensent certains, des parties de la mathématique »⁷⁷.

Autre inconvénient : une “définition” par extension de ce genre n’est pas très philosophique. Qu’est-ce qui constitue le genre commun à ces espèces ? De même, l’utilisation du néologisme “ἡ μαθηματική”, courante chez Aristote et ses disciples, suppose que l’on sache ce qui est ainsi désigné. Une fois encore, nous pouvons consulter l’évêque Anatolius :

« Aristote pense que l’ensemble de la philosophie embrasse la théorie et la pratique, et d’une part que la pratique se divise en éthique et en politique, d’autre part la théorie en théologie, physique et mathématique, et il démontre ainsi clairement et habilement que la mathématique est [une partie de la] philosophie »⁷⁸.

La mathématique est donc une partie de la philosophie et c’est en effet ce qu’Aristote affirme en *Méaphysique* E, 1⁷⁹. Mais qu’est-ce qui la distingue des deux autres ? Anatolius tente de le faire une fois encore en termes d’objets. Dans le contexte non unitaire des mathématiques anciennes, c’était voué à l’échec. L’explication est pittoresque, mais un peu courte :

« Qu’est-ce que la mathématique ?

La mathématique est la science théorique des objets que l’on peut saisir aussi bien par l’intellect que par la sensation, afin de déterminer ce qui se rapporte à ces objets. Quelqu’un a dit un jour, avec autant d’esprit que de pertinence, que la mathématique est celle qui *petite d’abord, se dresse, puis bientôt de son front va heurter le ciel, tandis que ses pieds toujours foulent le sol*. Car elle part du point et de la ligne, mais elle se préoccupe de l’étude du ciel, de la terre et du Tout »⁸⁰.

Le Stagirite n’avait pas esquivé la question. Il avait proposé une caractérisation ontologique de la *μαθηματική* : elle porte sur les êtres qui sont immobiles (par différence avec la physique), mais qui

⁷⁵ Le terme “μαθηματικός” n’apparaît semble-t-il pas avant le *Timée* et le *Sophiste* de Platon.

⁷⁶ Proclus, *In Euclidem*, I, pp. 38.13—39.6 Friedlein.

⁷⁷ *Ibid.*, 138, §5, p. 164.13-18 Heiberg.

⁷⁸ *Ibid.*, 138, §1, p. 160.9-14 Heiberg.

⁷⁹ *Méaphysique*, E, 1, 1026 a6-19.

⁸⁰ *Ibid.*, 138, §4, 162.26—164.8 Heiberg.

n'ont pas d'existence séparée des êtres sensibles (à la différence de la théologie), même si les mathématiciens les étudient comme s'ils étaient séparés. Évidemment, pour souscrire à cette définition, il faut adopter les positions philosophiques d'Aristote, notamment le statut dérivé des objets mathématiques, ce que les Platoniciens n'étaient absolument pas prêts à faire. Même de son point de vue, la solution n'était pas parfaite : elle ne valait, comme le remarque le Stagirite lui-même, que pour une partie des sciences mathématiques. On peut penser qu'il s'agit de l'arithmétique et de la géométrie. Pour être conséquent, il lui aurait donc fallu exclure les sciences "exactes" telles l'astronomie ou l'optique ... des mathématiques. A notre connaissance, il ne l'a pas fait.

A plusieurs reprises, j'ai souligné l'importance des discussions en termes d'objets. Alors que les historiens modernes mettent l'accent sur les méthodes logico-mathématiques, notamment sur l'élaboration d'une notion de "preuve" au sens strict du terme et sur le développement d'un système axiomatique-déductif, les représentations de l'époque classique, pour autant que nous puissions les connaître, n'y insistent guère, beaucoup moins me semble-t-il que sur les questions d'objets. Platon évoque bien la démarche des géomètres — le raisonnement par hypothèse⁸¹ —, mais c'est moins pour la louer que pour en marquer fortement les limites. Aristote emprunte un grand nombre d'exemples aux mathématiques lorsqu'il rédige ses écrits logiques, mais son ambition, dans les *Seconds Analytiques*, n'est pas de faire la théorie de la science mathématique, mais de la science *démonstrative*, ce qui, pour lui, est une ambition autrement plus vaste. L'idéal d'irréfutabilité cher à Geoffrey Lloyd ne se manifeste guère dans les textes de Platon et d'Aristote.

Les disciplines mathématiques ont indéniablement des qualités, notamment la *clarté* (ἡ σαφήνεια) et la *précision* (ἡ ἀκρίβεια), alors qu'elles s'appliquent à des choses difficiles. Tels sont les mérites qu'Isocrate reconnaît également aux études mathématiques :

« En effet, quand on passe son temps aux subtilités et à la précision (τὴν ἀκρίβειαν) de l'astronomie et de la géométrie, qu'on est forcé de porter son attention sur des matières difficiles à comprendre (δυσκαταμαθήτοις πράγμασιν), qu'en outre on s'habitue à un travail soutenu touchant ce qu'on vous dit et ce qu'on vous montre, et à empêcher l'esprit de se distraire, quand on a été exercé et aiguisé ainsi, on est capable d'accueillir et d'étudier plus facilement et plus vite les questions plus sérieuses et plus importantes »⁸².

Clarté et précision sont aussi les critères qui permettent à Aristote d'ordonner son système des sciences et le second sert à caractériser la démarche de la mathématique pour l'auteur du Livre α de la *Métaphysique* :

« C'est pourquoi il faut avoir été instruit de la manière dont il faut accueillir les arguments en chaque science tant il est absurde de chercher en même temps la science et le mode d'argumentation de la science (τρόπον ἐπιστήμης); ni l'une ni l'autre n'est facile à saisir. L'exactitude rigoureuse des mathématiques (τὴν δ' ἀκριβολογίαν τὴν μαθηματικὴν) ne doit pas être recherchée en tout, mais seulement dans les objets qui n'ont pas de matière. C'est pourquoi le mode d'argumentation <des

⁸¹ Voir *Ménon*, 86 e4—87 b5 ; *Resp.*, VI, 510 b3-d2 ; 511 a ; 511 d ; *Resp.*, VII, 533 d—534 b.

⁸² Isocrate, *Sur l'échange*, § 265 ; texte établi et traduit par G. Mathieu. Paris, Les Belles Lettres, 1942, pp. 167-168.

mathématiques> (ὁ τρόπος) n'est pas celui de la physique, car sans doute la nature toute entière contient de la matière »⁸³.

Ces qualités leur viennent pour l'essentiel de leurs objets « dépourvus de matière ». Ainsi, pour prendre un exemple, l'arithmétique ancienne n'a-t-elle pas été axiomatisée au même titre que la géométrie — il n'y a pas de postulat arithmétique —, ni dans les *Éléments*, ni, plus tard, chez Nicomaque ou chez Diophante. Malgré cette “infériorité” logique vis-à-vis de la géométrie, les Anciens sont généralement d'accord pour y voir la science mathématique la plus claire et la plus précise et donc la plus éminente. Dès le V^e siècle, le caractère idéal des objets géométriques a semble-t-il été remise en cause⁸⁴. Mais un orateur comme Eschine fait valoir qu'il ne viendrait à l'idée de personne de contester un calcul une fois que leurs termes et opérations sont clairement exposés⁸⁵. La « précision » et la « nécessité » alors reconnue aux mathématiques est avant tout calculatoire, parfois instrumentale⁸⁶, parce que les nombres servent à dire l'ordre (cosmique et social), parce que les opérations (élémentaires) que pratiquent les Grecs ont un résultat univoque⁸⁷. Cette univocité les constitue en un paradigme gnoséologique d'autant plus important que le dénombrement et le calcul, par le biais de la comptabilité et de la métrologie, sont associés de longue date avec une exigence d'équité dont témoigne la pratique judiciaire de la reddition des comptes.

EN GUISE DE CONCLUSION

De telles associations existent dans d'autres civilisations anciennes, notamment en Mésopotamie⁸⁸, et elles n'ont pas grand chose à voir avec les innovations mathématiques grecques, principalement logiques (démonstration, axiomatique) et épistémologiques (“modélisation” de certains aspects du monde physique). Je ne suis pas sûr que les auteurs de l'époque classique en

⁸³ 995a 12-17. Traduction M.-P. Duminil & A. Jaulin, Paris, GF-Flammarion, 2008, p. 118.

⁸⁴ Voir l'allusion à une réfutation des géomètres par Protagoras dans Aristote, *Mét.* B, 2, 998 a 1-4. Elle sera reprise avec vigueur par Sextus Empiricus. Voir Guillaume Dye & Bernard Vitrac, « Le *Contre les géomètres* de Sextus Empiricus : sources, cible, structure ». *Phronesis* 54 (2009), pp. 155-203.

⁸⁵ Eschine, *Contre Ctésiphon*, § 59. Idée similaire chez Platon, *Euthyphron*, 7 bc.

⁸⁶ Déjà Théognis (*Élégies*, I, 805-811) associe certains instruments (tour, cordeau, équerre) à l'idée de rigueur. On retrouve certains d'entre eux, associé au compas, dans la distinction de techniques déclarées « plus scientifiques », en ce qu'elles pratiquent la mesure et usent d'instruments, proposée par Socrate dans le *Philèbe* (55 d 5-56 c 5).

⁸⁷ Je simplifie car les calculateurs pratiquent les approximations et les mathématiciens grecs ont fait l'expérience de l'irrationalité, i.e. l'inexprimabilité numérique.

⁸⁸ Notamment dans les réformes du système métrologique associées aux changements de dynastie et dans le recours à la quantification dans les « codes » de lois. On peut souligner deux différences avec ce que l'on observe en Grèce ancienne, différences qui tiennent moins aux pratiques de la quantification elles-mêmes qu'aux contextes socio-politiques dans lesquelles s'inscrivent ces pratiques :

- En Grèce ladite quantification dans la sphère juridique s'appliquera aussi au domaine constitutionnel, ce qui n'est pas sans importance pour la philosophie politique (typologie des différents régimes et théorie des médiétés; dispositions quantitatives dans les *Lois* ; analyse du juste et de la monnaie dans l'*Éthique à Nicomaque* ...)
- Cette expérience de la « raison calculante » ne concerne pas seulement un groupe de scribes spécialisés attachés à la gestion des maisons royales, princières ou des temples, mais un corps de citoyens. Ce qui, du moins dans les cités dotées d'institutions démocratiques, requiert une formation minimale et conforte certains *habitus*.

aient été pleinement conscients. Plus tard, notamment au cours de l'époque impériale, les choses changent. Galien n'hésite pas à dire :

« Assurément, la science du géomètre relativement à ce qui est enseigné dans les *Éléments* d'Euclide est aussi certaine que la connaissance de la plupart des gens, selon qui deux et deux font quatre »⁸⁹.

Selon Héron et Ptolémée, les mathématiques “pures” (arithmétique, géométrie) sont les seules disciplines intellectuelles qui produisent des preuves incontestables (ἀναμφισβήτητοι) ; celles-ci procurent donc une connaissance solide et indubitable (βεβαίαν καὶ ἀμετάπιστον ... τὴν εἴδησιν). Par comparaison avec les autres disciplines théorétiques, les mathématiques sont les seules où peut donc régner le consensus⁹⁰. Très certainement, il s'agit d'une “réaction” à ce qui s'était passé au cours de la période hellénistique (et se poursuit à l'époque impériale) : en médecine et en philosophie, les confrontations doctrinales entre sectes ont connu une ampleur incroyable.

Dès le III^e s. avant notre ère, les mathématiciens, dans leurs préfaces, utilisent l'histoire de leurs disciplines pour souligner l'originalité de leurs travaux ou pour reconnaître la tradition dans laquelle ils s'inscrivent : ainsi Archimède, le premier d'entre eux, se positionne comme un héritier d'Eudoxe et de ses méthodes démonstratives⁹¹. L'usage emblématique de certains personnages se développent, y compris et surtout chez les auteurs non spécialistes, qu'ils soient grecs ou romains. Ainsi Euclide devient synonyme de “géométrie” pour Cicéron⁹², Élien⁹³, Martianus Capella⁹⁴, de “démonstration” chez Grégoire de Naziance⁹⁵. Le recours à des autorités ne fera que s'amplifier même si le caractère privé de l'enseignement, l'absence d'institution spécialisée font que les commentateurs auront bien du mal à recueillir des informations sur les auteurs des ouvrages qu'ils commentent : il suffit de voir, par exemple, les incertitudes de Proclus lorsqu'il essaie de cerner la simple chronologie d'Euclide⁹⁶.

Finalement les mathématiciens paient sans doute le prix résultant des choix qu'ils ont fait en matière de « communication » : pour accéder au statut de discours nécessaire et universel, la prose mathématique — excepté dans les préfaces — a pris soin d'évacuer tout ce qui relève de la dimension personnelle, d'imposer le complet retrait de l'auteur. Au moins dans les écrits classiques de l'époque hellénistique, l'usage systématique du parfait passif — sans équivalent dans l'ensemble

⁸⁹ *De animi cuiuslibet peccatorum dignotione et curatione*, V, 59.14 Kühn. Traduction par V. Barras, T. Birchler ; A.-F. Morand, dans *L'âme et ses passions*, Paris, Les Belles Lettres, 1995, p. 44.

⁹⁰ Voir Héron, *Métriques*, III, préface, 140.19—142.2 Schöne ; Ptolémée, *Almageste*, préface, 6.13-21 Heiberg.

⁹¹ Voir les préfaces à *Sphère et Cylindre*, I, 4.5 Heiberg, I, à *Méthode à Ératosthène*, 430.2 Heiberg, II.

⁹² *De Oratore*, III, 132.

⁹³ *De natura animalium* VI 57, 6.

⁹⁴ *Les noces de philologie et de Mercure*, Livre VI (La géométrie), § 587. Comme dans le témoignage de Cicéron, Euclide est ici associé à Archimède.

⁹⁵ *Funebris in laudem Caesaris oratio*, 20, 4-5. Cette fois, Euclide est associé à Ptolémée et Héron.

⁹⁶ *In Euclidem* I, 68.6-20 Friedlein.

de la prose grecque ancienne — font des objets mathématiques les sujets des énoncés les concernant. L'irréfutabilité et le (prétendu) consensus que les géomètres revendiquent à l'époque impériale les rejettent dans l'ombre, au profit des mathématiques elle-mêmes, comme on le voyait déjà chez Platon.