

SOPHISTIQUE ET MATHÉMATIQUE DANS LE MONDE GREC SOUS DOMINATION ROMAINE

Alain Bernard

92, Bd Richard Lenoir, Paris 11^{ème}

Résumé

La *Collection mathématique* de Pappus d'Alexandrie, probablement écrite au cours du 4^{ème} siècle après J.C., est un texte connu des historiens des sciences pour fournir des renseignements précieux sur différents secteurs des mathématiques anciennes qui seraient sans lui très mal connus : il suffit de penser à la méthode ancienne de l'analyse, aux courbes transcendantes telles que spirale, quadratrices, ou encore à la classification des problèmes géométriques suivant leur méthode de résolution. Mais il présente en outre un intérêt moins connu quoique tout aussi important : il porte l'empreinte de la culture de son temps, celle de la seconde sophistique dans le monde Grec sous domination Romaine, laquelle sophistique fleurit vers le 2^{ème} siècle de notre ère. Certains passages de la *Collection* permettent en effet d'entrevoir une *communauté de méthode* et de *vocabulaire* entre Pappus et les sophistes de son temps.

Introduction

Pour saisir correctement la *communauté de méthode* dont parle le résumé, il faut selon moi se tourner vers un certain nombre de passages révélateurs de la *Collection* qui sont *grosso modo* ceux qui ont été réunis et traduits dans les *Actes* de l'avant dernière Université d'Été inter IREM [2] qui a eu lieu en juillet 1997. A l'époque, je m'étais contenté de juxtaposer ces textes en indiquant qu'ils avaient en commun un certain caractère *suggestif* pour le lecteur. Je promettais en outre dans l'introduction une recherche plus approfondie sur cette particularité majeure du recueil de Pappus. J'ai eu par la suite l'occasion, en 1998-99, de travailler pendant un an sur ce sujet à l'université de Tel-Aviv dans le cadre d'un post-doctorat¹. Le présent exposé est un résumé de ce qui en a finalement résulté². En bref, je pense désormais qu'il faut

¹ Ce post-doctorat était financé par le Ministère des Affaires Etrangères (programme Lavoisier). Le travail a été supervisé par Sabetai Unguru, que je tiens à remercier pour ses commentaires et ses encouragements.

² On pourra trouver un exposé plus détaillé dans [3].

chercher l'explication de cette facture *suggestive* de la *Collection* dans le contexte culturel dans lequel ce texte a été écrit. Plus précisément, certains passages, et particulièrement le début du livre III, permettent d'établir un rapport entre la manière de faire de Pappus et celle des sophistes de son temps.

Pour préparer cette comparaison, je décrirai tout d'abord la structure d'ensemble de ce début du livre III, laissant au lecteur le soin d'en découvrir les détails dans la traduction des *Actes* de 1997³. Je présenterai ensuite quelques éléments de comparaison puisés dans la *Vie des sophistes* de Philostrate de Lemnos [26], un sophiste Grec qui a vécu entre les 2^{ème} et 3^{ème} siècles après J.C. Ce texte est important pour l'histoire de ce qu'on convient d'appeler la seconde sophistique, car il permet de se faire une idée concrète de ce que pouvait être à l'époque de Philostrate et de Pappus⁴ l'enseignement de la rhétorique. Je détaillerai ensuite, à partir des indications recueillies au cours de cette lecture de Philostrate, ce que pourrait être une *lecture sophistique* du début du livre III de la *Collection*.

1. La structure générale du début du livre III

On peut distinguer nettement trois parties dans ce début du livre III⁵. La première est un préambule qui a la forme d'une longue dédicace à une certaine Pandrosion. Cette dernière était vraisemblablement une collègue enseignante de Pappus⁶. Dans ce préambule Pappus lui fait reproche d'avoir mal enseigné les mathématiques à un individu qui n'est pas nommé. Pappus précise que ce dernier lui a récemment proposé une construction réalisable à la règle et au compas (c'est-à-dire par des *moyens plans* dans le vocabulaire de Pappus), destinée à insérer continûment deux moyennes proportionnelles entre deux grandeurs arbitraires données⁷. Pappus précise que l'élève en question lui a explicitement demandé son avis sur cette construction.

Dans une seconde partie, de loin la plus longue, Pappus présente d'une manière détaillée la construction de l'élève de Pandrosion, et prend soin de mentionner que plusieurs de ses amis et étudiants, dont un certain philosophe du nom de Hiérios, l'ont pressé d'examiner la construction et de donner son avis sur elle. Enfin Pappus déclare d'une manière assez

³ Pour l'original voir [12] p. 30-56. La traduction de Ver Eecke est en [24] p. 21-40. On trouvera une nouvelle traduction, presque complète, dans [3] ; Serafina Cuomo donne une traduction partielle du préambule dans [9] p. 170, et un commentaire du passage au début du ch. 4.

⁴ A un siècle près, il s'agit de la même époque. Pappus vit déjà dans cette époque troublée de l'histoire de l'Empire Romain qui conduit de Dioclétien à Constantin, c'est-à-dire qui fait la transition entre l'empire païen et l'empire chrétien, alors que Philostrate parle d'un temps qui était encore celui de la *Pax Romana*, celui des grands Antonins (Hadrien, Antonin le Pieux, Marc-Aurèle). Néanmoins de nombreux témoignages, dont ceux d'Eunape ou de Libanios d'Antioche, attestent que les formes d'apprentissage décrites par Philostrate ont persisté jusqu'au cinquième siècle au moins.

⁵ Je désigne par là le passage qui va du préambule à l'exposition des trois types de problèmes géométriques : plan, solide et linéaire. C'est le passage traduit en [2] p. 77-83.

⁶ Sur ce personnage et le fait qu'il s'agissait vraisemblablement d'une femme voir [13] vol.1 p. 4 n. 8.

⁷ En d'autres termes, ce problème revient au suivant : étant donné deux grandeurs quelconques A et B, trouver deux autres grandeurs C et D telles que A soit à C comme C est à D et comme D est à B ($A:C::C:D::D:B$).

solennelle que cette construction ne convient pas au problème posé. Il fait suivre cette déclaration d'une critique très détaillée (et par conséquent très longue) de la construction proposée, et qui justifie sa réponse. Quelques lemmes évoqués au cours de la critique complètent ce passage.

La dernière partie est sans doute la plus célèbre, puisque Pappus y développe complètement un des arguments qu'il utilise dans sa critique, à savoir l'argument d'autorité selon lequel l'insertion de deux moyennes proportionnelles ne fait pas partie des problèmes dits *plans*, c'est-à-dire des problèmes que les Anciens étaient en mesure de résoudre par le moyen exclusif de droites et de cercles. Ils n'ont pu en effet le résoudre au mieux qu'à l'aide des sections coniques, et c'est pourquoi le problème doit être dit solide, selon Pappus. Ce passage, qui distingue donc les problèmes *plans* de ceux qui sont *solides* et de ceux qui sont *linéaires* doit sa célébrité à la reprise qu'en ont faite les mathématiciens modernes, ainsi Descartes qui le répète quasiment mot pour mot au début du second livre de sa *Géométrie*.

Pour nous attarder un peu à la partie centrale, voici les grandes lignes de la construction proposée par l'élève de Pandrosion :

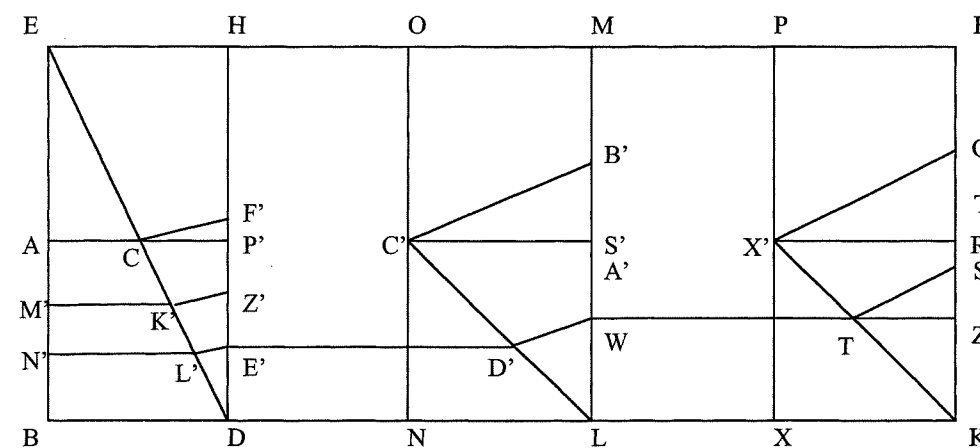


Figure 1. La construction de l'élève de Pandrosion telle que Pappus la décrit.

Les deux grandeurs données sont AB et AC. BD est construite perpendiculaire et égale à AB, puis elle est prolongée en BK avec $BD=DN=NL=LX=XK$. DC et BA sont prolongées et se croisent en E. Les droites DH, NO, ML, PX, FK sont élevées perpendiculaires à BK et sont toutes égales à BE. S est choisi (arbitrairement) au milieu de RK, puis T et Q sont construits sur FK tels que : $FK:FS::FS:FT::FT:FQ$. Puis Y est construit sur X'K telle que YS soit parallèle à X'Q, X' étant tel que $XX'=AB$. W étant choisi sur ML à la même hauteur que Y, on réitère le processus : $ML:MW::MW:MA'::MA':MB'$, puis on trace WD' parallèle à B'C' ($NC'=AB$), on trouve E', on construit F' comme on a construit Q à partir de S. Enfin on mène les parallèles Z'K' et E'L' à F'C' : M'K' et N'L' sont les deux moyennes recherchées.

La critique qu'adresse Pappus à cette construction est longue et alambiquée. Ce qui surprend sans doute le plus un esprit moderne à sa lecture est l'absence de démonstration claire qui confirmerait définitivement la réfutation que fait Pappus de cette construction. Une

telle démonstration est pourtant possible en termes euclidiens, à l'aide de quelques propositions du livre II des *Eléments* d'Euclide⁸. Cette démonstration, toute possible qu'elle soit, n'apparaît pourtant nulle part dans la critique de Pappus⁹. Au lieu de cela, Pappus développe une longue argumentation qui tend à prouver que l'élève de Pandrosion a *mal examiné* la construction qu'il a lui-même proposée, et plus précisément qu'il ne l'a pas *analysée* de façon à mettre en évidence (selon Pappus) qu'il a en fait présupposé ce qu'il fallait démontrer, à savoir, qu'on peut insérer deux moyennes en proportion continue entre deux grandeurs données. En effet, nous dit Pappus, il semble que l'élève de Pandrosion veuille que le point Q tombe d'emblée exactement sur le point R (cf. *fig.1*). Or quelques exemples numériques, ainsi qu'une analyse du premier stade de la construction, suffisent à Pappus pour prouver d'une part que le point Q est déterminé (donné) par le choix du point S, et d'autre part que quelques choix numériques simples du rapport KF:KR montrent que Q *ne tombe pas* sur R exactement. Du coup, poursuit Pappus, c'est sans doute parce qu'en définitive l'élève de Pandrosion s'est aperçu lui-même de cette différence qu'il a *complété* ensuite sa construction comme il l'a fait. Mais Pappus a ensuite beau jeu de montrer que le *vice de naissance* qu'il voit au premier stade de la construction se reporte aux stades suivants. Pour ce faire, il utilise de nouveau et d'une manière très explicite les propositions des *Données* d'Euclide, qui lui permettent de conduire pas à pas son analyse. Il conclut enfin : le point F final est en fait déterminé par la construction initiale ; rien ne prouve encore qu'il tombe précisément en P' ; une nouvelle analyse par les nombres (que Pappus ne détaille pas) prouverait au contraire qu'il ne le fait pas dans la plupart des cas.

On voit donc que la critique de Pappus vise moins au fond la *construction* réalisée par l'élève de Pandrosion que la façon dont ce dernier n'a pas analysé ni démontré certaines de ses caractéristiques. C'est une certaine attitude et une absence de démonstration qu'on critique chez lui, en tâchant de tirer parti de ce qu'il *n'a pas* dit. D'où les spéculations de Pappus, à plusieurs reprises, sur ce que pouvaient être les intentions du mathématicien qu'il critique.

Au lieu d'indiquer ainsi la vraie nature de la critique que fait Pappus, des commentateurs modernes, tel Wilbur Knorr [16], ont critiqué la critique que fait Pappus sous prétexte qu'elle n'était *pas démonstrative* et qu'elle s'appuyait uniquement, en dernier ressort, sur un argument d'autorité tiré de l'étude des Anciens : insérer deux moyennes proportionnelles est un problème solide par nature, c'est-à-dire qu'il n'est pas possible de le résoudre à l'aide de moyens *plans* (c'est-à-dire des lignes droites et des cercles). Mais si effectivement toute la critique de Pappus ne reposait que sur cet argument, on peut à bon droit se demander pourquoi il l'a accompagné d'une si longue critique, alors que la question aurait pu être réglée en quelques mots qui eussent introduits à la célèbre *classification* des problèmes de géométrie.

En outre et surtout, la critique de Knorr se fonde implicitement sur l'hypothèse que Pappus s'est essentiellement intéressé dans tout ce passage à une *démonstration* définitive de l'impossibilité de la construction de l'élève de Pandrosion. Ou, ce qui revient à peu près au même, qu'il a fait preuve d'une sorte de *mauvaise foi* en adressant à ce dernier des reproches

⁸ J'ai détaillé dans [3] une telle démonstration.

⁹ Au mieux est-elle suggérée dans une petite phrase à la fin de sa critique : « *c'est seulement [au point P'] que le problème est résolu* ». ([12] p. 48 l. 7-8, [24] p. 31 et [2] p. 82).

qui le concernaient au premier chef. Certes, le préambule du livre III semble confirmer cette interprétation, puisque Pappus y annonce *certaines démonstrations*. Néanmoins il faut poser une question plus radicale, au sens qu'elle met davantage en danger nos critères modernes de lecture : le dessein essentiel de Pappus est-il ici de démontrer quelque chose ?

Je propose de répondre par la négative à cette question, et de reprendre l'examen précis du texte : comme on l'a vu, Pappus y reproche avant tout une certaine absence de démarche analytique. Du même coup, il s'emploie à détailler longuement et minutieusement à son lecteur ce que serait, ou aurait dû être, cette démarche. Du reste, le terme grec qu'emploie Pappus pour décrire son *décorticage* patient de la construction de l'élève de Pandrosion est *ephodos* – littéralement ce qu'on suit de près, pas à pas. C'est ce même terme que Pappus emploie au livre sept pour décrire la *voie de l'analyse*¹⁰.

On peut encore confirmer qu'il s'agit bien ici du *cœur* de la critique de Pappus en examinant le préambule dont il la fait précéder¹¹. Ce préambule est célèbre car il y est question de la distinction entre *problème* et *théorème*. De quoi s'agit-il ? De distinguer entre plusieurs types de chercheurs en mathématiques : il y a d'un côté ceux qui tiennent qu'en mathématiques tout est *théorétique*, c'est-à-dire que lorsqu'on a supposé telle ou telle chose, on progresse ensuite en surveillant du regard (*théorêin*) l'avance spéculative. Et, d'un autre côté, il y a ceux qui tiennent que tout est *problématique*, c'est-à-dire qui préfèrent considérer qu'en ce domaine, on ne fait essentiellement que lancer les choses en avant (*proballein*), que *pro-jeter* donc, sans se soucier d'abord de savoir si ce lancer est possible ou non. Il y a donc là un débat vivace qui déjà avait ses partisans de part et d'autre parmi les Anciens¹². Là-dessus Pappus ajoute : certes, on n'est pas coupable de *projeter* ainsi des constructions, mais on le devient de ne pas réexaminer après coup ce qu'on a projeté de faire, d'une façon qui du même coup mêle le *problématique* et le *théorétique*. C'est cet examen qui peut conduire le mathématicien avisé à déterminer la possibilité d'une construction, détermination qu'on nomme en grec *diorismos*, *diorisme*¹³.

On voit donc comment ce préambule prépare d'une manière somme toute assez nuancée ce qui est ensuite développé dans la critique détaillée adressée à l'élève de Pandrosion : on ne reproche pas à ce dernier d'avoir *projeté* de faire quelque chose, mais bien de ne pas avoir su examiner son projet *après coup*. Ce réexamen est précisément la tâche que s'assigne Pappus : lui montrer dans le détail et *par l'exemple* comment il aurait pu (et dû) faire.

Mais on peut aller plus loin dans la voie de cette interprétation du texte, plus conforme à mon sens à la lettre de Pappus. Car ce même terme de problème, auquel correspond le verbe *proballein* (de même que *projet* en français correspond à *projeter*), est en réalité un terme courant à l'époque de Pappus. Mais pour voir ceci, il faut élargir le champ de vision et prêter attention aux procédures employées par les sophistes qui lui sont contemporains.

¹⁰ Cf. [13] p. 83 l. 11 et 18.

¹¹ Cf. [12] p. 30, [2] p. 77, [9] p. 170 et [15] p. 351.

¹² Voir à ce sujet le commentaire de Proclus sur le premier livre des *Eléments* d'Euclide, [20] p. 63ff.

¹³ *Diorisai* est le verbe qui signifie dans ce contexte « déterminer » ; *diorismos* est son substantif. Cf. [2] p. 77 et la note 12.

2. La notion de problème dans le cadre de la seconde sophistique

Je ne veux pas ici me risquer sur le terrain épineux de l'histoire de la sophistique en général dans le monde Antique, ni même sur celui de l'histoire de l'éducation dans le monde Gréco-romain. Cette histoire est en effet très difficile à faire, car elle est pleine d'obscurités et de lacunes, et elle demande surtout une sensibilité à la nature de l'éducation antique que nous avons désormais à peu près complètement perdue, faute que l'enseignement de la rhétorique fasse encore partie de notre système éducatif. Sur la perte de cette sensibilité, je renvoie à l'article très éclairant de Monique Dixsault sur Isocrate [10], et, sur le sujet précis du système éducatif de l'Antiquité tardive, aux ouvrages de Walden [25], Clarke [8] et Kaster [14]. L'étude monumentale de H.I. Marrou [19] reste bien sûr une référence sur le sujet (et un modèle d'étude historique en général), mais je pense que sur le sujet précis de la seconde sophistique elle en manque certains aspects, faute d'une réelle sympathie pour elle. Sur le contexte socio-historique de la seconde sophistique, les ouvrages classiques sont ceux de Bowersock [4], Brown [6] et Kaster [14] de nouveau¹⁴. Néanmoins, le plus simple est encore de lire les deux principales sources d'information sur la seconde sophistique que sont les ouvrages biographiques de Philostrate et d'Eunape [26]. En outre, c'est pour ma part l'étude de Walden qui m'a le plus servi à comprendre la sophistique, pour la simple raison que c'est l'une des très rares que j'ai trouvées à prendre vraiment au sérieux cette dernière ; les autres études sont dominées par un mépris perceptible, qui est probablement un héritage lointain des condamnations philosophiques de la rhétorique exprimées dès l'Antiquité¹⁵.

Je me contenterai donc de répéter ici une célèbre distinction énoncée par Philostrate dans sa *Vie des Sophistes* (écrit au début 3^{ème} siècle ap. J.C.) [26], et qui fait encore autorité dans l'historiographie de la sophistique : elle sépare la première ou ancienne (*archaiê*) sophistique de la seconde ou *nouvelle* sophistique¹⁶. La première sophistique avait, dit Philostrate, un tour philosophique, c'est-à-dire qu'elle traitait des mêmes thèmes que la philosophie (la constitution et la génération du monde, les dieux, la vertu, la justice). Les grands noms de cette sophistique sont ceux de célèbres interlocuteurs de Socrate dans plusieurs dialogues platoniciens : Gorgias de Léontium, Hippias d'Elis, Protagoras d'Abdère, Prodicos, etc. La seconde sophistique naît, toujours d'après Philostrate, avec Eschine (4^{ème} siècle av. J.C.), et s'intéresse davantage à des problèmes éthiques. Ses principaux représentants, dans la biographie de Philostrate, appartiennent en fait presque tous aux premier, second et troisième siècle de notre ère. Ce renouveau sophistique sous l'empire Romain à son apogée est bien attesté par ailleurs par d'autres témoignages de la même époque¹⁷. Il s'agit d'une résurgence, au sein du monde Grec sous domination impériale Romaine, de figures intellectuelles et politiques qui avaient effectivement un certain nombre de traits communs avec les premiers

¹⁴ Pour une plus ample bibliographie, on peut consulter l'ouvrage récent de Serafina Cuomo sur Pappus et les mathématiques dans l'antiquité tardive [9] p. 42-55.

¹⁵ Pour un exemple d'un tel mépris voir Bowersock [4] p. 66.

¹⁶ Cf. [26] p. 6ff.

¹⁷ Voir les premières pages de l'ouvrage de Bowersock [4] à ce sujet.

sophistes : la vie errante, le rôle politique (ambassades) ou judiciaire (plaidoiries), le professorat public et payant, et bien sûr certaines méthodes d'enseignement. En tout cas, des sophistes tardifs comme Philostrate, lui-même sophiste et issu d'une famille de sophistes¹⁸, voyaient en eux leurs ancêtres légitimes¹⁹.

D'un point de vue concret, cette *résurgence* de la sophistique a été rendue possible par le travail considérable accompli pour l'essentiel au 2^{ème} siècle de notre ère par trois Empereurs de la dynastie des Antonins, Hadrien (117-138), Antonin le Pieux (138-161), Marc-Aurèle (161-180). Ces derniers ont en effet progressivement *institutionnalisé* le système éducatif impérial en obligeant les municipalités de l'Empire à entretenir des chaires de rhétorique, de philosophie et de médecine²⁰. Cet effort était en partie la traduction du *philhellénisme* croissant des Empereurs qui montraient davantage qu'un simple intérêt pour la culture grecque, la *paideia* : cette dernière était devenue la culture des élites de l'Empire, et les empereurs eux-mêmes tenaient beaucoup à la fois à sauvegarder cette culture, et à montrer qu'ils la possédaient parfaitement. Du reste cette culture commune contribuait énormément à l'équilibre sociopolitique de l'Empire²¹.

Ceci implique en particulier que cette *présence sophistique* dans le système éducatif Gréco-Romain n'était pas anecdotique. La visibilité des sophistes à cette époque reflète au contraire la domination effective du modèle d'éducation rhétorico-sophistique sur ce système. Un sophiste aussi célèbre en son temps qu'Hérode Atticus (milieu du 2^{ème} siècle ap. J.C.) avait été chargé par Marc-Aurèle, dont il était un proche, de présider à la nomination aux différentes chaires de l'école d'Athènes, y compris celles de philosophie. Les écrits de Plutarque et de Galien attestent également de manière éloquente de cette très forte présence de l'enseignement et des méthodes des sophistes à cette époque.

Aussi, plutôt que d'en rester à des considérations générales sur l'éducation dominante au temps de Pappus²², je propose d'en donner quelques détails à l'aide d'un extrait de la *Vie des Sophistes* de Philostrate, qui illustre d'une manière assez condensée certains aspects essentiels de l'éducation sophistique et du rôle qu'y joue, en particulier, la notion de *problème*.

¹⁸ Cf. *ibid.* ch1.

¹⁹ Dans la *Vie des sophistes* Gorgias de Léontium tient ainsi une place centrale, celle d'une sorte de « père spirituel » de la sophistique dans son ensemble. Cf. [26] p. 8-9.

²⁰ Comme l'a souligné en son temps Henri-Irénée Marrou, la place de l'éducation des sciences dans l'antiquité est très difficile à cerner faute de témoignages aussi clairs que ceux que nous possédons pour les autres disciplines. L'enseignement de la médecine est le seul sur lequel on ait des traces fiables. Il en concluait (et il est suivi en cela par bien des érudits) que cet enseignement était soit inexistant, soit subordonné à un enseignement très spécialisé auquel bien peu accédaient (Cf. [19] p. 263-4). Pour une tentative de discussion de ce point de vue, voir [9] p. 42ff, et surtout la très stimulante étude récente de Jaap Mansfeld ([18] p. 2 et 93) sur la manière dont les textes étaient introduits dans l'antiquité ; il aboutit quant à lui à la conclusion qu'il n'y a pas lieu de penser que l'enseignement des mathématiques était absent dans le cursus des « arts libéraux » dans l'Antiquité tardive. Pour un point de vue contraire récent, voir le chapitre sept du livre de R. Netz [22] : il est quant à lui d'avis que les mathématiciens de l'Antiquité ne pouvaient être qu'autodidactes.

²¹ Je renvoie sur ce point aux études très éclairantes de Peter Brown sur l'Antiquité tardive [5] et [6].

²² Cf. la note 4 pour l'assimilation du « temps de Pappus » à celui de Philostrate, bien qu'un siècle au moins les sépare en réalité.

Cet extrait est un passage d'une des *Vies* du recueil biographique de Philostrate²³. Il s'agit de celle de Marc de Byzance, un sophiste dont nous ne savons rien par ailleurs²⁴. Sa biographie présente l'intérêt d'être *exemplaire* aux yeux de Philostrate : j'entends par là que les traits qu'il lui prête en font davantage un portrait idéalisé ou *parfait* de la figure sophistique que Philostrate entendait dégager de ces *Vies*, qu'un portrait historiquement fidèle du *vrai* Marc de Byzance. Il ne faut pas néanmoins dévaluer ce portrait précisément pour la raison qu'il a des traits *idéaux*, et qu'il s'éloigne de la réalité ; en effet, le but de Philostrate n'est pas de décrire une figure idéale au sens qu'elle serait hors d'atteinte, mais plutôt d'accumuler dans ses biographies une série de portraits dramatiques et exemplaires : *dramatiques* parce que ce sont les *actions* des sophistes qu'il décrit, et *exemplaires* car il destine ces portraits à des lecteurs contemporains intéressés concrètement par la sophistique, c'est-à-dire par ce qu'elle est, par ce qu'on en dit en bien ou en mal, et donc par la *valeur* qu'on peut lui attribuer. Cette dramatisation idéale n'est donc pas somme toute d'une autre nature que celle que nous autres historiens des mathématiques pratiquons, lorsque nous voulons intéresser un public novice (ou plutôt demi-novice) aux mathématiques par le biais de la tradition historique. Nous sommes obligés de transiger avec l'idéal d'*exactitude historique* pour construire un récit qui donne une certaine valeur aux *héros* de la tradition scientifique. Philostrate, quant à lui, entend intéresser son lecteur à la sophistique par le biais d'un rappel des *traits héroïques* de ses fondateurs et héritiers.

Le portrait de Marc de Byzance possède par ailleurs un autre intérêt plus spécifique : Marc, contrairement à bien d'autres sophistes décrits par Philostrate, n'a pour lui *que* son talent de sophiste, alors que les autres sont souvent l'aura d'un grand nom, d'un titre impérial ou d'une belle apparence. Marc ne semble pas avoir la *stature sociale* des sophistes habituels, et c'est donc *au moment où* il exerce son talent, et seulement alors, que ses vertus apparaissent : elles le font d'une manière d'autant plus éclatante que ses apparences extérieures n'en laissent rien deviner *a priori*.

Le texte²⁵ est présenté sur deux colonnes : le texte de gauche est une traduction personnelle du texte, tandis que la colonne de droite commente les termes ou les phrases soulignées en gras dans le texte de Philostrate, afin d'en faire ressortir la signification et l'importance.

L'expression qu'on lisait sur ses sourcils, ainsi que l'air concentré de son front **révélaient en Marc un vrai sophiste**, et de fait, on le trouvait toujours occupé à exercer son **jugement à quelque chose**, et

• litt. *montraient en Marc le sophiste*

• jugement = *gnômê* : pour le sens de ce

²³ Le texte de Philostrate n'est rien d'autre d'une suite de *Vies*, c'est-à-dire de (plus ou moins) courtes notices biographiques, dont le but essentiel est de permettre au lecteur de se faire une idée de la sophistique par la connaissance des réussites et des échecs de ses principaux représentants. Philostrate veut rendre compte d'une tradition dont il est un des continuateurs.

²⁴ Bowersock [4] 20 attribue cette méconnaissance, signalée d'ailleurs par Philostrate lui-même [26] 100-1, au fait que Byzance n'avait pas été longtemps un centre reconnu d'activités sophistiques, contrairement à d'autres cités comme Ephèse, Smyrne ou Athènes, qui ont très longtemps conservé une très forte réputation.

²⁵ Qu'on trouvera en [26] 103f.

à s'éduquer lui-même par les [exercices] qui conduisent à **improviser**. Cela se voyait à la curieuse immobilité de son regard, qui était comme fixé la plupart du temps sur des **pensées** connues de lui seul, ce dont du reste il convenait lui-même. En effet, un jour que quelqu'un de sa fréquentation lui demandait comment il avait **déclamé** la veille, il répondit : « fort bien de mon point de vue, mais pas tant de celui de mes élèves ». L'autre s'étonnait de la réponse, et Marc reprit : « pour moi, je travaille même quand je suis silencieux, et je m'entraîne avec deux ou trois **thèmes** en plus de celui que je **dispute en public**. » Sa barbe et ses cheveux étaient toujours en désordre, de sorte qu'à la plupart il **paraissait être bien plus inculte qu'inspiré**. Et c'est bien du reste le sentiment que le sophiste **Polémon** en eut à l'occasion. En effet, Marc, à l'époque où il était déjà un peu connu, s'était un jour rendu à l'école de Polémon. Lorsque **ceux qui étaient venus écouter** Polémon se furent assis, l'un d'entre eux, qui avait fait voile pour Byzance, le reconnut, et le dit à son voisin. Ce dernier le fit passer à son tour à son voisin, et de proche en proche, on fit bientôt connaître de cette façon à tous que le sophiste de Byzance était parmi eux. Aussi, lorsque Polémon demanda [qu'on lui propose] des thèmes [de déclamation], tout le monde se tourna vers Marcos, afin qu'il [en] **propose** [un]. Là-dessus Polémon s'exclama : « Mais qu'avez-vous donc à regarder ce

terme voir la fin du texte.

• quelque chose = quelque *thème de déclamation* ; cf. plus bas.

• improviser = *schediazein*, cf. *schedios logos*, discours improvisé, *esquissé* (cf. *schedium*, *schizzo*, *sketch*, *esquisse*).

• pensées = *ennoia*, même racine que *noein*, à rapprocher de *gnômê* (jugement) plus haut.

• *meletân*, *traiter*, *s'occuper à/de quelque chose*, auquel correspond le substantif *meletê*, traduit en latin par *declamatio* : c'est la *performance sophistique* elle-même.

• thème = *hypothesis*, ici dans le sens du thème de la déclamation, son *résumé*. Voir plus bas la scène dans l'*akroasis* de Polémon.

• disputer en public = *agônizômai*, même racine qu'*agôn*, lutte, compétition, un concept central dans la culture grecque.

• *inspiré*, c'est-à-dire cultivé. Cf. ce qui a été dit plus haut sur l'*inapparence* de Marc.

• Polémon était un sophiste de Smyrne très connu à son époque, aussi bien pour ses qualités de rhéteur que comme personnalité politique locale. Cf. [4] et [26] 106ff

• qui étaient venus écouter = litt. ceux qui étaient venus à son *akroasis*, de la même racine qu'*akroô*, entendre, écouter. L'*akroasis* est donc une *audience* au sens judiciaire du terme, on y vient pour *entendre*.

• les termes entre crochets sont sous-entendus dans Philostrate, qui dit juste « lorsque Polémon demanda des thèmes », mais cela fait allusion à la *procédure* décrite ensuite.

• propose : le verbe est *proballein*, celui

rustaud ? Ce n'est sûrement pas lui qui nous donnera un **sujet** ! », et Marcos répondit à pleine voix, comme il en avait l'habitude, tout en rejetant la tête en arrière : « je **proposerai** non seulement [un thème], » dit-il, « mais encore j'entends bien aussi **déclamer** ». Du coup, **Polémon** reconnut un invité de marque à son dialecte Dorique ; il lui adressa donc un discours fourni et **admirable** en **suivant l'inspiration du moment**. Après qu'il eut déclamé, il **écouta** son adversaire déclamer lui-même, de sorte qu'il fut aussi **admiré** qu'**admiratif**.

Cette scène d'agôn, de compétition entre deux sophistes, n'est qu'un exemple parmi les nombreux autres que Philostrate donne tout au long de ses biographies²⁶. S'il insiste tant sur de tels épisodes, c'est pour la bonne et simple raison qu'il s'agit là d'un élément essentiel du *training* sophistique. Nous sommes ici en présence d'une *compétition publique organisée* – non pas au sens où elle a été préparée à l'avance, mais au sens où elle fait clairement partie des *habitudes* des *étudiants* comme des *enseignants*. Ces termes doivent être mis entre guillemets, car on voit à quel point cette distinction étudiant / enseignant ne convient pas à la situation agonistique autour de laquelle est construit l'enseignement sophistique. Marc et Polémon sont immédiatement jugés par le public d'un niveau équivalent et, pour cette raison, ils sont mis en concurrence, pour qu'ils puissent donner sur le champ ce qu'ils ont de meilleur à un public très attentif. C'est donc le *sophiste*, non l'*étudiant*, qui est d'abord mis en demeure de s'exercer, et dont l'exercice public est l'objet de l'étudiant *acroate*, c'est-à-dire attentif, dans l'entente.

²⁶ Voir pour d'autres exemples [26] p. 292-5 ; p. 192-5 ; p. 26 ; p. 94-6 ; p. 254-5 ; p. 488f et 491f (les deux derniers par Eunape).

qu'emploie aussi Pappus.

- sujet = *hupothesis*, traduit par *thème* plus haut.

- toujours le verbe *proballein*.

- déclamer = *meletân*, déjà employé plus haut.

- admirable, *litt.* plein de *thaumasia*, de choses étonnantes, qui frappent l'intelligence et l'oreille.

- en suivant... = *litt.* en se laissant guider par le *kairos*, l'occasion, le moment opportun. C'est cette capacité à improviser de manière pertinente, compte tenu des circonstances imposées, qui témoignent du jugement (*gnômê*) de Polémon.

- écoute = *akroasamenos*, cf. *akroasis*. Cela dénote une écoute attentive.

- admiré et admiratif = toujours l'étonnement (*thauma*) dont il était question plus haut. *litt.* Il étonna et fut étonné.

Corrélativement, on voit que Marc et Polémon apprennent l'un de l'autre. Leur position fondamentalement symétrique dans l'agôn les conduit à enseigner et apprendre quasiment dans le même temps. L'apprentissage traverse donc de part en part cette situation dynamique, mais d'une manière qui ne peut qu'étonner notre sensibilité moderne pour laquelle c'est au contraire la dissymétrie maître / élève qui est de mise : pour nous, en effet, un enseignant se définit le plus souvent par sa maîtrise d'un savoir qu'il doit transmettre. La situation où nous (enseignants) nous trouvons piégés par les circonstances ou une question imprévue nous paraît *exceptionnelle* et bienvenue, alors qu'elle est ici l'*habitude*. Le problème des Anciens était plutôt, le cas échéant, de *limiter* les ambitions des auditeurs en défendant la possibilité d'une *parole magistrale*, comme le fait Plutarque dans son beau texte *Sur l'entente*²⁷, que de stimuler cette ambition. Cette structure est à son tour indissociable de la visée de l'enseignement de rhétorique, qui était essentiellement *pratique* : il s'agissait de rendre les élèves auditeurs *capables* de déclamer eux-mêmes – autrement dit de les *instruire* plutôt que de leur *enseigner* quelque chose, pour reprendre une distinction pertinente de René Guitart²⁸.

Il y a donc, en définitive, une *structure* de l'agôn sophistique. Du reste, cette structure n'est pas *sophistique* au sens où il caractériserait exclusivement l'enseignement des sophistes. Il serait plus juste de dire que ce sont les sophistes qui ont rendu visible, car il le réclamaient comme un trait propre à leur tradition, une pratique qui est en fait le partage de toute une culture. Cela veut dire, concrètement, que les médecins, les philosophes, et comme nous allons le voir en revenant à Pappus, les mathématiciens utilisaient *aussi* ces procédures dans leur manière d'enseigner ou de conduire leurs recherches. Cette procédure n'est donc *sophistique* que dans le sens superficiel où ils l'ont le mieux illustrée ; mais elle est partagée en fait par bien d'autres disciplines dans l'Antiquité grecque²⁹.

Nous pouvons donc maintenant revenir au livre III, et examiner son début sous le jour de cette structure agonistique telle que nous l'avons mis en évidence dans un cadre sophistique.

3. Ebauche d'une lecture sophistique de Pappus

Le plus simple est de passer en revue les caractéristiques du passage de la *Collection* évoqué dans la première partie qui deviennent lisibles dans le cadre dont nous venons de décrire les grandes lignes. Nous partirons des caractéristiques les plus évidentes pour aller vers les plus *profondes*.

(1) On a déjà évoqué le contexte *social* qui fait la *toile de fond* du début du livre III : il se rapproche fort du contexte d'une *akroasis*. L'attente des auditeurs/demandeurs est en effet sensible dans la solennité que met Pappus à répondre à leur demande, et dans les termes qu'il

²⁷ Edité sous le titre latin *De recta ratione audiendi*, et le titre anglais *On listening to lectures* dans la traduction Loeb.

²⁸ Cf. [11] p. 29 (n°6 : « le professeur est un instructeur »).

²⁹ Pour un développement plus approfondi sur l'idée que « l'agonistique » traverse comme un fait culturel « profond » les pratiques scientifiques et philosophiques grecques, je renvoie au livre de Geoffrey Lloyd intitulé *Adversaires et autorités* [17], dans lequel il met en valeur l'agonistique grecque par comparaison et par *contraste* avec les pratiques scientifiques chinoises dans l'antiquité.

emploie pour se mettre en scène. Dans le préambule, la demande qui lui est faite d'examiner la construction de l'élève de Pandrosion est faite par ce dernier et d'autres camarades à lui : *l'homme nous a ensuite demandé, après que nous l'aurions examiné, de répondre au sujet de la construction qu'il a faite* ; plus loin, c'est au contraire Hiérios et d'autres compagnons à lui, qui fréquentent également Pappus, qui lui ont demandé cet examen : *Mais puisque Hiérios le philosophe et beaucoup d'autres de ses amis, connus de moi, m'ont demandé de répondre entre-temps à la construction proposée...* On sent donc, pour ainsi dire derrière la réponse que fait Pappus, un public attentif et composite, puisqu'il est fait de partisans et d'adversaires³⁰. En outre, il est important de voir que les termes employés dénotent un certain respect de ses adversaires : quand Pappus dit, en effet, que l'homme lui a *demandé* de répondre, le verbe est *axiômai*, littéralement *juger digne de répondre*, plutôt que simplement *demander*. A la fin de la critique, il est encore plus explicite sur les capacités de ses adversaires :

Telles sont donc les choses que je devais dire au préalable ; il te reste à toi, ainsi qu'à ceux qui sont exercés en géométrie, à examiner d'abord ce qu'il a écrit au sujet de la construction, puis ce que nous y avons quant à nous objecté.

Ce sont des choses qu'on ne dit qu'à des pairs qu'on estime et respecte, pas à des inférieurs. Enfin la *présence de l'adversaire* est constante tout au long de la critique, puisqu'il essaie de définir à plusieurs reprises, comme on l'a vu, ce que pouvaient être les intentions de l'élève de Pandrosion lorsqu'il a construit sa figure.

(2) La *rapidité* revendiquée de la réponse que fait Pappus³¹ est à rattacher à ce qu'on pourrait appeler l'exigence d'*improvisation*, de *montrer sur le champ ce que l'on sait faire*, propre aux défis que se lançaient entre eux les sophistes de Philostrate. C'est ce qui explique en partie le fait qu'il ne se soit pas forcément soucié de fournir une réfutation parfaitement démontrée de la construction qu'on lui proposait ; l'important était plutôt de répondre assez vite et d'une manière convaincante.

(3) Corrélativement, on attendait sans doute de lui davantage une démonstration effective de sa capacité à répondre d'une manière inventive et argumentée, qu'une démonstration mathématique achevée qui n'aurait rien apporté d'autre que la constatation d'une impasse logique. Ce qui importe donc, c'est moins l'absence d'une vraie démonstration (au sens logique et moderne du terme) que la présence constante d'une *suggestion active et continue* que telle ou telle démonstration peut être faite, dont il donne éventuellement l'esquisse. Par exemple, Pappus énonce, après sa première analyse par les nombres du premier stade de la construction, le résultat que *tous les rapports moindres que le quadruple font tomber Q entre R et F, tandis que les rapports supérieurs au quintuple le font tomber entre R et T* et ajoute *conformément à un lemme utile que j'ai ajouté ci-dessous*. Or, W. Knorr a remarqué qu'aucun des lemmes en question ne démontre le résultat annoncé³² ; ils ne fournissent, dit-il, au mieux que les éléments d'une telle démonstration. On peut bien sûr expliquer cette absence par une

³⁰ Philostrate comme Eunape décrivent plusieurs compétitions sophistiques dans lesquelles les rivaux sont bruyamment soutenus (ou hués) par leurs partisans (ou adversaires) venus pour les soutenir.

³¹ Voir [12] p. 30 l. 17 et [1] p. 77 : « Hier, cela étant... » etc. Hier est bien sûr à prendre ici au sens de « récemment ».

³² Cf. [16] p. 74 n. 26.

lacune accidentelle du texte ; cependant une autre hypothèse, à mon sens tout aussi plausible, est que Pappus ne fait ici que *suggérer* en passant une manière de généraliser les procédures qu'il a employées – liberté étant laissée à son auditeur ou son lecteur d'y réfléchir.

Ainsi, la démonstration achevée prouvant que l'élève de Pandrosion a effectivement tort (laquelle, comme nous l'avons dit, est réalisable en termes euclidiens) est au mieux suggérée par cette petite phrase de Pappus, au sujet du dernier stade de la construction : *c'est seulement au point P' que le problème est résolu...* Ce n'est pas une démonstration, certes, mais c'est une sérieuse incitation à la faire, et *ce n'est donc pas rien*.

On peut inclure également dans cette dimension suggestive et *constructive* le fait qu'il emploie l'argument d'autorité que l'on sait, concernant la nature *solide* du problème. Il ne s'agit là peut-être, après tout, que d'un moyen pour inciter son lecteur à diriger son attention sur d'autres constructions faites par les Anciens, et corrélativement à démontrer la bonne connaissance que Pappus en a. A son époque, une bonne connaissance des traditions tenues pour classiques, dans tous les domaines du savoir, est tenue pour une qualité³³. Dans le domaine de la rhétorique, cela correspond à la tendance à l'Atticisme, c'est-à-dire au culte des formes oratoires héritées de l'âge d'or des grands sophistes et orateurs des 5^{ème}-4^{ème} siècles av. J.C.

(4) A cet aspect suggestif et *inventif* de la critique de Pappus s'ajoute sa longueur. Comme on l'a vu, sa critique est très longue, et nous en avons donné une interprétation dans le fait qu'il entend *initier l'élève de Pandrosion à une certaine démarche*, celle de l'analyse. En termes sophistiques, il s'agit là de la *meletê*, du cœur de la *déclamation*, là où à la fois Pappus est attendu, et où il doit emporter l'adhésion de son auditeur, en lui montrant *quoi pratiquer et comment*. La prouesse consiste ici à le faire à partir de ce que l'élève de Pandrosion lui a lui-même fourni : il gagne, à entendre Pappus, à revoir autrement sa propre construction. Cet aspect initiatique rattache la critique de Pappus aux déclamations sophistiques en ce qu'elles visent toutes deux à *faire apprendre*, si possible par l'exemple. Il n'est donc pas étonnant que ce soit précisément cet aspect qui est annoncé par le préambule, car il constitue l'essentiel de sa critique, et l'essentiel est ici une certaine démarche.

Nous touchons là un point d'une grande importance car il a des conséquences sur d'autres passages de la *Collection* : ce qui est ici décrit implicitement par Pappus, c'est une voie, celle de l'analyse. Seulement, contrairement à ce qui se passe dans le fameux préambule du livre VII, cette voie n'est ni définie ni décrite philosophiquement, par un recours aux notions platoniciennes comme *voie à rebours vers les premiers principes*. Nous sommes plutôt ici en présence d'une caractérisation *pratique* de l'analyse.

(5) Pour en revenir maintenant au *préambule* de sa critique, on peut le rattacher à la première partie de toute déclamation sophistique, à savoir ce que Philostrate appelle la *dialexis* ou *prooimion* : il s'agit d'un discours introductif généralement destiné à gagner la bienveillance du public. Voici, par exemple, l'évocation que fait Philostrate du discours d'introduction prononcé par le sophiste Alexandre de Cilicie devant le public athénien, lors d'une compétition improvisée qui l'avait opposé à Hérode Atticus :

³³ Voir à ce sujet la caractérisation que fait R. Netz de ces textes comme « textes deutéronomiques » [21].

Aussi était-il urgent qu'Alexandre se présentât et commençât son discours d'introduction [dialexis], avant même qu'Hérode n'arrive. Dans ce discours, Alexandre faisait l'éloge de la cité [d'Athènes] et se défendait de leur avoir si peu rendu visite jusque-là ; c'était du reste un discours d'une longueur appropriée (...) Son apparence plut tant aux Athéniens qu'avant même qu'il ait prononcé un mot, un murmure d'approbation parcourait l'assistance qui louait son élégance. ([26] 194-5)

Mais parfois, cette introduction avait plutôt le caractère d'une *diatribe*, c'est-à-dire d'un mélange subtil subtil de blâme et d'éloge destiné primitivement à amender la conduite morale des auditeurs³⁴, et plus tard à attirer l'attention du public en le *provoquant*. Voici, par exemple, l'apostrophe laconique que le sophiste Polémon aurait lancé, d'après Philostrate, au public Athénien :

On dit, Athéniens, que vous êtes des auditeurs attentifs ; c'est ce que nous allons voir. ([26] 114-6)

Or le préambule de Pappus ressemble précisément à un mélange bien dosé d'éloge et de blâme, destiné à convoquer d'emblée l'attention du lecteur, et à amender sa conduite. En effet, nous avons vu que Pappus multiplie les marques de respect envers ses adversaires, ce qui montre qu'il a soin de les honorer avant de leur faire un quelconque reproche. En fait, on peut même dire que les premiers mots de Pappus comportent un éloge marqué de l'élève de Pandrosion, puisque l'attitude de ce dernier en tant que *proposateur* [de problèmes] est *justifiée* au niveau historique et philosophique par le rappel que fait Pappus du débat qui avait cours chez les Anciens sur ce sujet.

(6) Le problème posé à Pappus par l'élève de Pandrosion a encore ceci de commun avec les problèmes sophistiques qu'il contient une *vraie difficulté*. Les problèmes qu'on lançait aux rhéteurs tiraient en effet leur intérêt de ce qu'ils comportaient un *dilemme* intellectuel ou moral sur lequel on attendait que le sophiste prenne parti de la manière la plus convaincante possible. Cela pouvait être un cas judiciaire sur lequel il y avait une ambiguïté, ou bien un thème plus général qui pouvait amener l'orateur à soutenir une vue paradoxale. Par exemple, le problème qu'on avait retenu pour Alexandre lors de son *agôn* avec Hérodes Atticus était le suivant :

Comment inciter les Scythes à reprendre leur vie nomade, puisqu'ils dépérissent dans les cités.

Si l'on garde bien en tête que de tels discours s'adressait à une élite *urbanisée*, au sens fort que les cités représentaient pour elle le lieu par excellence où la civilisation (la *paideia*) pouvait se déployer, de tels thèmes sonnaient comme un paradoxe extraordinaire et excitant pour les auditeurs. Dans le cas de Pappus, l'élève de Pandrosion lui soumet un défi sur une question délicate, savoir la possibilité d'insérer deux moyennes proportionnelles par le seul moyen de lignes droites et circulaires. Le problème doit bien sûr être conçu ici dans son intégralité : il inclut la construction précise qui prétend donner une solution, bien que, comme

³⁴ La diatribe était en effet à l'origine un genre cultivé par les philosophes Cyniques. Des personnages tels que le « sophiste-philosophe » Dion de Pruse dit « chrysostome » (bouche d'or), qui a vécu entre le 1^{er} et 2^{ème} siècles ap. J.C., ont contribué à promouvoir ce genre de discours dans l'Antiquité tardive.

l'indique Pappus, aucune démonstration n'accompagne le diagramme. Je dis donc que ce trait est *typique*, et qu'en gros la question qui devait préoccuper l'élève de Pandrosion n'était pas seulement *Mais comment donc insérer deux moyennes proportionnelles avec la règle et le compas ?*, mais encore et peut-être surtout : *Mais que va donc trouver Pappus à dire de la construction que je lui propose, ou encore Comment va-t-il se tirer de cette difficulté ?*

On peut du même coup comprendre une petite remarque que fait Pappus à la fin de sa critique, lorsqu'il reproche à l'élève de Pandrosion de *ne pas avoir compris le problème (mē nenoēkenai ton problēma)*. Le verbe *noein*, traduit ici par *comprendre*, ne renvoie pas selon moi à la compréhension de son énoncé au sens banal, mais au manque de jugement (*gnômē*) au sens rhétorique du terme, c'est-à-dire *au manque de réponse appropriée* et en ce sens *intelligente* aux contraintes fixées par l'énoncé du problème. Le sous-entendu est bien sûr que la réponse de Pappus est quant à elle pertinente et *mieux jugée*. Bien des commentateurs modernes, Tannery en premier [23], font justement reproche à Pappus d'avoir méjugé la construction, c'est-à-dire de n'avoir pas relevé ses caractéristiques positives. Certes, mais ce qui importe ici avant tout, c'est qu'un *espace de débat*, pour ainsi dire, est ouvert naturellement pas la procédure sophistique, dans lequel différentes réponses sont comparables. C'est bien du reste ce que Pappus lui-même fait remarquer en conclusion, lorsqu'il engage ses lecteurs à juger par eux-mêmes de la construction et de la critique qu'en fait Pappus.

Conclusion

En conclusion de cette courte présentation d'une interprétation possible d'un passage de la *Collection mathématique* de Pappus d'Alexandrie, je voudrais en souligner les enjeux historiques, particulièrement vis-à-vis du problème de la *longue durée* qui fait l'objet de ce colloque.

Le premier enjeu ne concerne pas la longue durée, mais plutôt l'aspect *synchronique* de cette lecture. Le principe de cette dernière est en effet pour l'essentiel d'effectuer une comparaison entre deux types de pratiques, d'un côté celle de Pappus telle que le passage commenté la révèle, de l'autre celle des sophistes qui étaient ses contemporains. Il existe en fait bien d'autres témoignages datant de la même époque, dans lesquels on trouve des allusions assez précises à ces procédures³⁵. L'enjeu de la lecture présentée tient alors à sa possible *généralisation*, qui permettrait à terme de décrire un sorte de *partage de pratiques* propres à l'Antiquité tardive. Serafina Cuomo, dans un ouvrage récent, a déjà beaucoup fait pour tâcher de commencer à décrire ce que le *style* et la pratique de Pappus ont de particulier³⁶. L'angle de vue ici proposé permet de prolonger cet effort et d'isoler enfin la spécificité de Pappus en son temps, alors que la plupart des commentaires l'intègre dans une sorte d'entité intemporelle qui serait *les mathématiques grecques* – comme si l'on pouvait

³⁵ Galien est un bon exemple ; on peut trouver aussi des évocations assez précises chez Plutarque, ou encore bien sûr chez les auteurs de traités de rhétorique.

³⁶ Cf. notamment son chapitre de conclusion, [9] ch. 5.

sans risque comparer ce qu'il écrit avec ce qu'écrivaient Euclide, Archimède ou Apollonius quelques *six ou sept siècles avant lui* !³⁷

Le second enjeu est lui *diachronique* et concerne le *long terme* de l'histoire des mathématiques grecques. On a vu en effet que Pappus introduit d'emblée sa critique par un rappel astucieux d'un *vieux* débat, chez les Anciens, entre partisans de la voie problématique et tenants de la voie théorétique. On sait par Proclus et son commentaire d'Euclide que Ménechme (le frère de Dinostrate) était des premiers, tandis que bien d'autres, tels Speusippe se plaçaient pour ainsi dire du côté de la théorie. Or Ménechme était, on le sait, un élève d'Eudoxe, lequel est mentionné par Philostrate comme quelqu'un qui avait la réputation d'être sophiste, quoiqu'il fût essentiellement un philosophe³⁸.

Ces éléments sont bien sûr encore trop ténus pour qu'on puisse en tirer une quelconque conclusion, mais ils suggèrent cependant l'idée simple suivante : *ne pourrait-on pas prendre au sérieux ce que dit Pappus*, et examiner si le rapprochement qu'il fait entre le procédé utilisé par l'élève de Pandrosion pour lui soumettre sa construction, et le débat ancien sur problème et théorème, ne renvoie pas lui-même à un rapprochement semblable à l'époque de Ménechme, c'est-à-dire à la *haute époque* des V^{ème}, IV^{ème}, III^{ème} siècles avant J.C. ? En d'autres termes, il faut se pencher sur la question intéressante de savoir si de tels rapports entre les procédures d'apprentissage sophistiques et la pratique des mathématiciens *ne remonte pas aux premiers temps de la sophistique*, et tout ensemble des mathématiques déductives. Il est fréquent en effet d'associer le développement de ces dernières à la pratique des débats publics généralisée par le renouveau politique intense des V^{ème}, IV^{ème} siècles avant J.C.³⁹. Mais peut-on dire quelque chose de plus *précis* à ce sujet ?

Si une telle comparaison était couronnée de succès, nous aurions alors le moyen d'énoncer quelque chose comme la description d'une *tradition agonistique* qui aurait été gardée vivante au long des siècles dans la culture grecque, y compris sa culture scientifique et mathématique. Mais il faut rester prudent, car une telle étude n'est pas encore faite, et il n'est pas évident non plus qu'elle donne des fruits.

Le troisième enjeu de cette lecture concerne encore la *longue durée*. Le passage commenté est loin d'être le seul qui, dans la *Collection*, présente cette particularité d'être en quelque sorte aussi *suggestif* que celui-ci. Il suffit, par exemple, de penser aux passages ambigus du livre quatre consacrés à la courbe quadratrice de Dinostrate ou d'Hippias⁴⁰. Ce passage présente bien des similitudes avec celui qui ouvre le livre trois, en particulier en ceci que la courbe est à la fois critiquée et acceptée, d'une part à titre de projection sur un plan d'une intersection de lieux plans, d'autre part à titre de postulat pour la résolution de certains problèmes. On retrouve ici un même *balancement*, une manière de présenter les choses qui *autorise une multiplicité de points de vue*. Une telle manière de faire paraît originale dans le

³⁷ *Ibid.* p. 3.

³⁸ Cf. [26] p. 12.

³⁹ Voir, par exemple, les premières lignes de l'article d'Evelyne Barbin, [1] p. 42.

⁴⁰ Rappelons qu'il est à peu près certain que Dinostrate s'y est intéressé, et qu'on conjecture qu'elle puisse être attribuée au sophiste Hippias d'Elis, mais cette attribution est controversée. Pour les passages en question, ou plutôt une partie d'entre eux, voir [2] p. 84-92.

cadre des mathématiques grecques, mais elle l'est peut-être moins si on replace la *Collection* dans le contexte sophistique que nous avons évoqué.

D'autres passages célèbres, comme celui où il est question de ce *Problème de Pappus* qui intéressa tant Descartes au premier livre de sa *Géométrie*, se rattachent à ce caractère *suggestif* du texte de Pappus. Là encore le fait qu'on ait vu là un problème ouvert ne vient pas du seul Descartes, mais c'est bien *Pappus lui-même* qui le signale comme tel, conformément à une *unité de style* dans lequel les procédures agonistiques jouent probablement un rôle. Mais Descartes lui-même était sensible à ces questions dans la mesure où il héritait déjà de la tradition humaniste, laquelle avait remis en valeur la notion de problème, plus précisément de *question* au sens rhétorique du terme, *via* précisément une transformation de l'organisation des savoirs dans laquelle le renouveau de la rhétorique, de l'art de l'argumentation, joue un rôle crucial⁴¹.

Autrement dit, l'intérêt qu'on a pu prendre à l'époque moderne pour Pappus dépasse peut-être le simple fait qu'il faisait connaître aux mathématiciens modernes des aspects des mathématiques antiques inconnus par ailleurs.

Bibliographie

- [1] Barbin E. (2000) Pourquoi démontrer ?, *Les Cahiers de Science et Vie*, n°55, p. 42-49.
- [2] Bernard A. (1997) L'ambiguïté révélatrice de la courbe quadratrice d'Hippias d'Elis, *Actes de la 7^{ème} Université d'été interdisciplinaire sur l'histoire des mathématiques*, p. 71-94.
- [3] Bernard A. (à paraître) Sophistic aspects of Pappus Collection, *Archives for the History of Exact Sciences* (copie disponible sur demande).
- [4] Bowersock G.W. (1969) *Greek Sophists in the Roman Empire*, Clarendon Press.
- [5] Brown P. (1978) *The Making of Late Antiquity*, Harvard University Press, trad. fr. en 1983, *Genèse de l'Antiquité tardive*, Gallimard.
- [6] Brown P. (1992) *Power and Persuasion in Late Antiquity : Towards a Christian Empire*, Madison, trad. fr. en 1998, *Pouvoir et persuasion dans l'Antiquité tardive*, Seuil, Des travaux.
- [7] Cifoletti G. (1995) La *question* de l'algèbre, Mathématiques et rhétorique des hommes de droit dans la France du XVI^{ème} siècle, *Annales HSS*, p. 1385-1416.

⁴¹ Sur ce point, je renvoie aux études poursuivies à l'EHESS par Giovanna Cifoletti et à son article très éclairant sur la notion de *quaestio* à la Renaissance [7].

- [8] Clarke M.L. (1971) *Higher Education in the Ancient World*, London.
- [9] Cuomo S. (2000) *Pappus of Alexandria and the Mathematics of Late Antiquity*, Cambridge University Press.
- [10] Dixsault M. (1986) Isocrate contre des Sophistes sans sophistique, *Le plaisir de parler*, dir. Barbara Cassin, éd. de Minuit.
- [11] Guitart, R. (1999) *La Pulsation mathématique*, L'Harmattan.
- [12] Hultsch F. (1876-8) *Pappi Alexandrini collectionis quæ supersunt*, 3 vol., Weidmann.
- [13] Jones A. (1986) *Pappus : Book 7 of the Collection*, 2 vol., Springer Verlag.
- [14] Kaster R.A. (1988) *Guardians of Language : The Grammarian and Society in Late Antiquity*, University of California Press.
- [15] Knorr W. (1986, rééd. 1993) *The ancient tradition of geometric problems*, Birkhäuser, rééd. Dover.
- [16] Knorr W. (1989) *Textual studies in ancient and medieval geometry*, Birkhäuser.
- [17] Lloyd G. (1996 repr. 1999) *Adversaries and Authorities*, Cambridge University Press.
- [18] Mansfeld J. (1998) *Prolegomena Mathematica, From Apollonius of Perga to Late Neoplatonism*, Brill.
- [19] Marrou H.I. (1948) *Histoire de l'éducation dans l'Antiquité*, Seuil.
- [20] Morrow G.R. (1970) traduction anglaise du *Commentaire sur le premier livre des Eléments d'Euclide* de Proclus de Lycie, Princeton University Press.
- [21] Netz R. (1998) Deuteronomic texts : late Antiquity and the history of mathematics, *Revue d'histoire des mathématiques*, 4 p. 261-288.
- [22] Netz R. (1999) *The Shaping of Deduction in Greek Mathematics, a study in cognitive history*, Cambridge University Press.
- [23] Tannery P. (1880) L'arithmétique des Grecs dans Pappus, *Mémoires scientifiques*, p. 80-105.

- [24] Ver Eecke P. (1933, rééd. 1982) *Pappus d'Alexandrie : La Collection Mathématique*, 2 vol., avec intr. et notes, Desclée de Brouwer, rééd. Albert Blanchard.
- [25] Walden J. H. W. (1909) *The Universities of Ancient Greece*, New York.
- [26] Wright W.C. (1952) *The Lives of the Sophists* of Philostratus and *The Lives of the Philosophers and Sophists* of Eunapius (texte et traduction anglaise), Loeb library.