

# LA TRANSMISSION DES TEXTES MATHÉMATIQUES GRECS ANCIENS : ESQUISSE D'UN PROBLÈME<sup>1</sup>

Bernard VITRAC

CNRS UMR 8210 (AnHiMA), Paris

Je propose de suivre la transmission (surtout antique, un peu médiévale) des textes mathématiques grecs anciens, sachant que les détails de cette histoire nous échappent trop souvent. Mais un nombre non négligeable de textes mathématiques et para-mathématiques (sur cette distinction, voir *infra*) grecs anciens – plus d'une centaine – sont parvenus jusqu'à nous, parfois à l'issue d'une transmission hasardeuse : nous n'en possédons plus qu'une unique copie manuscrite ou un fragment, voire une traduction dans une autre langue ancienne de savoir : latin, arabe, hébreu, arménien ... Première question, ce corpus constitue-t-il une partie quantitativement significative ou au contraire une portion infime de ce qui a été écrit en grec ancien dans le domaine 'mathématique' ? On admet communément que la proportion de la littérature grecque *en général* qui est parvenue jusqu'à nous est faible. On trouve notamment l'assertion que moins de 10 % en a été conservé. D'autres<sup>2</sup>, plus pessimistes encore, parlent de 2,5 % ! Une des questions que j'aborderai est de savoir si cela vaut pour les textes mathématiques.

Autre question, que représente le corpus conservé ? Est-ce un échantillon sélectionné au hasard, au gré des aléas de la chaotique histoire des bibliothèques et des écoles ? Ou bien s'agit-il du résultat d'une sélection, obéissant à des critères plus ou moins rationnels que nous pourrions aujourd'hui expliciter ? Si cette préservation relève d'une *transmission* plutôt que d'une pure et simple *conservation*, quels en furent les protagonistes, les périodes cruciales, les facteurs décisifs ... ? Quelles communautés ou institutions ont été impliquées dans ce processus ?

---

<sup>1</sup> Pour des questions d'encombrement, les références ont été réduites au minimum. Le lecteur peut se reporter à une version comportant davantage de détails, notamment sur la transmission médiévale, l'inventaire des éditions critiques disponibles, la description des œuvres et des manuscrits conservés ... mise en ligne sur le site HAL sous le titre « Quand ? Comment ? Pourquoi les textes mathématiques grecs sont-ils parvenus en Occident ? ».

<sup>2</sup> Voir Canfora, Luciano, *Le copiste comme auteur*, Toulouse, Anacharsis, 2012, p. 96.

Pour tenter de percevoir des facteurs spécifiques de la préservation des écrits mathématiques, je procéderai par comparaison, en utilisant les résultats d'une étude que Richard Goulet a consacrée à la transmission des textes *philosophiques*<sup>3</sup>, comparaison qui m'a paru éclairante. La préservation du corpus philosophique constitue un bel exemple de transmission *non aléatoire*, sauvegardant une portion significative mais assez circonscrite de la production écrite dans ce domaine, et dans laquelle les *écoles* ont certainement joué un rôle décisif. Pour éviter tout anachronisme, il ne faut pas perdre de vue deux choses : d'abord l'efficacité très relative des opérations de sauvegarde des écrits, la discontinuité récurrente des institutions qui ont pu y concourir dans l'Antiquité et le Moyen-Âge. Comme le dit Richard Goulet<sup>4</sup> :

*La probabilité statistique qu'un texte antique survive au feu et à l'humidité, aux vers et aux souris, aux vandales et aux fanatiques, à la simple détérioration des supports matériels ou au désintérêt des générations nouvelles pour les ouvrages passés de mode, est relativement faible [...] L'étonnant est sans doute moins, à l'échelle des siècles, que tant de textes soient disparus que le fait que dans de telles conditions autant aient été conservés ».*

Plus spécifiquement, s'il est indéniable que les écrits d'Euclide, Archimède, Apollonius, Ptolémée et Diophante ont exercé une influence considérable dans l'histoire des mathématiques, anciennes, médiévales (tant arabes que latines) puis renaissantes, on doit relativiser l'importance quantitative et l'impact sociologique de la littérature mathématique dans l'Antiquité. Par comparaison avec d'autres domaines, notamment littéraires, l'écriture mathématique semble avoir été *rare* dans le monde gréco-romain. Une raison, parmi d'autres, en est sans doute que les sociétés anciennes accordaient une importance toute relative à ces sciences. Elles leur assignaient un rôle très restreint dans l'éducation antique commune, d'où la faible visibilité sociale qui était la leur, la probable constante rareté des exemplaires d'un ouvrage mathématique, leur circulation dans des cercles plutôt étroits. D'où la précaire transmission qu'ont connue plusieurs d'entre eux.

---

<sup>3</sup> Goulet, Richard, La conservation et la transmission des textes philosophiques grecs, D'Ancona, C. (éd.), *The Libraries of the Neoplatonists*. Leiden-Boston, Brill, 2007, p. 29-61.

<sup>4</sup> *Op. cit.*, p. 47.

## UNE PREMIÈRE DISTINCTION : CONSERVATION ET TRANSMISSION

Une des principales causes de la disparition de textes anciens réside certainement dans la fragilité du *livre grec ancien* sous la forme qu'il a connue des origines jusqu'au IV<sup>e</sup> siècle de notre ère : le rouleau ou *volumen* de papyrus. Dès lors il faut distinguer deux modes de préservation des textes : la *conservation* et la *transmission*. La *conservation* implique la préservation de l'objet-livre antique dans sa matérialité. L'entreprise de conservation est l'une des fonctions que l'on a pu assigner aux bibliothèques et c'est l'archéologie qui découvre ces restes anciens. Hormis quelques *specimen* textuels portés par des supports exceptionnels [tablettes de bois ou d'ivoire, ostraca (morceaux de poterie utilisés pour écrire), inscriptions sur pierre ...], il s'agit donc de fragments de livres anciens, appelés *papyri* à cause du support majoritaire de l'écriture. Ces documents donnent en quelque sorte des clichés des sociétés anciennes quant aux pratiques livresques en un lieu et un temps donnés. Leur préservation est accidentelle, liée à des conditions (climatiques) favorables (désert d'Égypte : des dizaines de milliers de *papyri* ont été retrouvés à Oxyrhynchus, au sud du Fayoum, à 300 kilomètres environ d'Alexandrie) ou à des événements exceptionnels : ainsi l'éruption du Vésuve en 79 de notre ère a recouvert Herculaneum et la villa de Pison, beau-père de Jules César, (dite « villa des *papyri* »), une des très rares bibliothèques antiques à être partiellement conservées, mise à jour dans les années 1750. Malheureusement ce genre de documentation n'existe pas pour les grands centres culturels antiques (Alexandrie, Athènes, Rome, Constantinople ...) et sa représentativité n'est donc pas garantie. La *transmission* assume la fragilité du *volumen* et privilégie la préservation du *texte*. Pour ce faire, il sera recopié de manière répétée et la transmission ininterrompue suppose que des copies aient été suffisamment nombreuses et géographiquement dispersées pour que les textes qu'elles contiennent, malgré toutes les vicissitudes qu'elles ont eues à subir, soient parvenus jusqu'à nous. Pour cela, il a fallu que des communautés savantes, des cercles d'érudits, des institutions (écoles pour les disciplines spécialisées, centres de copie associés à des bibliothèques ...) ou encore des initiatives privées aient entretenu l'intérêt que l'on portait à ces textes. La *transmission* implique donc par définition une *sélection*. Dans le cas de l'Antiquité grecque, la sélection a pu être d'autant plus drastique que l'histoire du livre ancien a connu plusieurs transformations radicales des standards de librairie, notamment :

- Le (double) remplacement progressif du rouleau de papyrus, de longueur – et donc de contenu – modeste par le *codex* (ancêtre du livre à page, de plus grande contenance) d'abord de papyrus, puis de parchemin, et ce sur une longue période allant du I<sup>er</sup> au VI<sup>e</sup> siècle de notre ère, avec une période

critique vers le IV<sup>e</sup> s. Il fallut transcrire les rouleaux, les regrouper par œuvre, par auteur, par thèmes ... sur des *codices*.

- L'adoption d'une écriture minuscule pour la copie des livres auparavant utilisée dans les milieux bureaucratiques byzantins, en lieu et place de la majuscule utilisée jusque-là ; cette opération, appelée translittération, a connu plusieurs phases, la première à la charnière des VIII<sup>e</sup>-IX<sup>e</sup> siècles, la dernière au cours de la restauration byzantine des XIII<sup>e</sup>-XIV<sup>e</sup> siècles.

Or, bien que le *codex* de parchemin (les premiers *codices* ont été composés en papyrus) soit sans doute plus résistant que le rouleau de papyrus et bien qu'il subsiste quelques témoins de cette époque, la plupart des écrits mathématiques grecs anciens que nous possédons sont transmis par des manuscrits médiévaux byzantins, *translittérés en minuscule*, donc non antérieurs au VIII<sup>e</sup> siècle. Cela vaut d'ailleurs pour la très grande majorité des ouvrages profanes. De fait, cinq textes mathématiques seulement sont connus, en tout ou (plutôt) en partie, grâce à des *codices* en majuscule : des extraits des *Éléments* d'Euclide ; trois fragments du *Peri* ; l'*Analemme* de Claude Ptolémée ; un autre fragment mathématique, dit de Bobbio, attribué par certains spécialistes à Anthémius de Tralles ; l'*Almageste* et les *Tables faciles* de Claude Ptolémée. Bien entendu, il faut souligner que les trois premiers de la liste ne sont que des extraits, conservés à cause du réemploi du parchemin, mais non destinés à survivre. Seul le fragment de Bobbio n'est pas autrement connu : il se peut donc que la translittération byzantine ait, elle aussi, joué un rôle de filtre. Ses effets, en termes de (non-)conservation, ont-ils été comparables à ceux du passage du *volumen* de papyrus au *codex* de parchemin dans l'Antiquité tardive ? Pour le savoir, il faudrait être mieux informé que nous le sommes sur ce qui existait encore dans les manuscrits écrits en majuscules et qui n'aurait pas bénéficié de la translittération. En revanche, dans un contexte de rareté des manuscrits, ce qui paraît probable, c'est qu'elle a simplifié les traditions textuelles dont désormais nous ne percevons plus qu'une toute petite partie, postérieure à cette opération de translittération. Cela vaut en particulier pour les *Coniques* d'Apollonius, les *Metrica* de Héron, la *Collection* de Pappus, traités conservés soit dans un manuscrit unique (Héron), soit dans un ensemble de *codices* souvent tardifs et qui dérivent pratiquement tous d'un même exemplaire conservé.

Ajoutons que ces deux périodes cruciales de l'histoire du livre ancien – l'antiquité tardive et la période médio-byzantine –, connaissent un rétrécissement considérable de l'aire géographique de langue grecque, la première dans la partie occidentale de l'Empire romain, la seconde dans les territoires qui progressivement passent sous contrôle arabe avec les conquêtes islamiques, alors que le facteur le plus favorable à la préservation des textes est la multiplication des copies et leur dispersion géographique. Il suffit de raisonner *a contrario* : le regroupement dans un même lieu d'une importante

proportion des exemplaires d'un texte, surtout s'il s'agit d'un lieu urbain, très exposé aux risques de destruction, pensons, par exemple, à la célèbre bibliothèque d'Alexandrie, constitue un risque pour sa préservation.

## INDICATIONS QUANTITATIVES

Dans ce qui suit, le lecteur trouvera quelques évaluations statistiques concernant les papyri ou les manuscrits, les écrits d'un auteur, d'une période ou d'une spécialité et des précautions oratoires ne sont peut-être pas superflues, tant les incertitudes sont grandes en ce domaine. Les valeurs numériques indiquées ne sauraient être autre chose que des *estimations* et il est impossible de déterminer des valeurs exactes. Par exemple, de nouveaux papyri sont publiés régulièrement, des fragments sont regroupés comme faisant partie d'une même entité, papyrologique ou codicologique, toutes opérations qui altèrent régulièrement les quantités enregistrées dans les bases de données. Ce à quoi il faut s'attacher, ce sont les *ordres de grandeur* et les pourcentages *relatifs*, certainement plus stables et plus significatifs.

### A. PAPYRI

La place des mathématiques dans la littérature papyrologique antique est extrêmement limitée, ce qui reflète leur importance sociale très relative et leur rôle restreint dans l'éducation. Donnons à titre indicatif quelques chiffres (ANNEXES, TABLEAU 1), à partir de la base de données « Mertens-Pack »<sup>5</sup> qui enregistre les papyri antiques dits 'littéraires', pour les distinguer des textes documentaires (administratifs, comptables, contractuels...). Elle compte aujourd'hui environ 7 000 items relevant de la littérature profane ; 221 auteurs sont identifiés, mais beaucoup de textes ne sont pas attribués, et, pour une majorité d'auteurs, on possède seulement de 1 ou 2 papyri. Cette base propose aussi une répartition par 'disciplines', probablement contestable dans le détail, mais qui donnent des indications globales intéressantes (ANNEXES, TABLEAU 2). À noter qu'elle inclut les papyri dits scolaires. Dans ce type de documents, en ce qui concerne les « sciences », la primauté est accordée à l'astronomie et aux considérations métrologiques, pour les papyri scolaires, aux tables numériques. Mon inventaire est exhaustif (pour l'instant !) seulement pour les mathématiciens (14 papyri dont 2 encore à paraître !). Outre l'écrasante domination de la littérature sur les disciplines *spécialisées* et l'incroyable importance d'Homère dans ce type de documentation, il faut relever une autre différence : alors que les *papyri* ont permis de retrouver des auteurs – le cas le plus exceptionnel est celui de Ménandre – ou des œuvres que les manuscrits médiévaux n'ont pas transmis (plusieurs pièces d'Euripide, la *Constitution*

<sup>5</sup> <http://www2.ulg.ac.be/facphl/services/cedopal/pages/mp3anglais.htm>.

*d'Athènes d'Aristote ...*), les papyri mathématiques attribués contiennent pour l'essentiel des fragments de deux des œuvres les plus copiées et commentées du corpus : les *Éléments* d'Euclide et les *Tables faciles* de Ptolémée. Clairement, si l'on disposait seulement de la documentation (papyrologique) antique, on ne saurait pratiquement rien des mathématiques grecques !

## B. MANUSCRITS

Il est beaucoup plus délicat de faire une analyse statistique pour les manuscrits, même s'il en existe aussi une base de données, *Pinakes*<sup>6</sup>. Celle-ci enregistre environ 40 000 manuscrits grecs, pour 13 000 œuvres, répartis dans quelques 1 300 bibliothèques. À peu près la moitié porte des textes antiques et l'on peut certainement écarter les manuscrits postérieurs au XVI<sup>e</sup> s. pour la transmission de la littérature ancienne. Les textes profanes constituent certainement moins de 20 % de l'ensemble ! Si on interroge la base par auteur ou si l'on consulte les informations fournies par leurs éditeurs, quelques-uns se voient attribuer un nombre important de manuscrits. Les valeurs absolues sont certainement fausses, mais il se peut que les proportions soient à peu près celles-là. Ptolémée et Euclide, qui sont les auteurs mathématiciens les mieux servis par les manuscrits – entre 250 et 300 pour le premier, environ 180 pour le second – (dont une dizaine est antérieure au XIII<sup>e</sup> siècle pour chacun d'eux), ne supportent pas la comparaison avec Homère, Aristote, Galien ou Platon ; et cela ne vaut pas seulement pour la transmission 'primaire' de l'Antiquité au Moyen-Âge, mais aussi pour les humanistes de la Renaissance, si l'on en croit ces données cumulées.

Auteurs profanes				
Démosthène	Aristote	Homère	Platon	Galien
≈ 300	≥ 800	664	416	612

Textes et auteurs religieux				
Jean Chrysostome	Grégoire de Nazianze	Basile de Césarée	Ancien testament (Septante)	Nouveau testament

<sup>6</sup> <http://pinakes.irht.cnrs.fr>.

$\geq 5\ 000$	1 200	$\geq 8\ 000 ?$	$\geq 1\ 600$	$\geq 5\ 800$
---------------	-------	-----------------	---------------	---------------

À partir de ces données, pour approximatives qu'elles soient, on comprend qu'il faut comparer ce qui est comparable : se limiter aux textes *profanes* et, parmi ces derniers, aux textes *spécialisés*. Sont donc objets possibles de comparaison avec les écrits mathématiques : les textes grammaticaux, rhétoriques et philosophiques et les ouvrages médicaux ; sont exclus les écrits poétiques, romanesques, historiques ... Avant de présenter l'inventaire des écrits mathématiques, il faut dire un mot des sources disponibles pour le genre d'étude que nous voulons entreprendre.

## UN MOT SUR LES SOURCES : ÉCRITS CONSERVÉS, LISTES D'OUVRAGES, TÉMOIGNAGES

La première tâche à accomplir est, bien entendu, de faire l'inventaire des textes conservés, en tout ou en partie, par le biais de papyri ou de manuscrits grecs – on parle alors de *tradition directe* –, ou par l'intermédiaire de *traductions* anciennes ou médiévales qui relèvent (avec les *citations*) de ce que l'on appelle *tradition indirecte*. Pour se faire une idée de ce que cela représente, il faudrait pouvoir en comparer la liste avec celle des textes qui ont été écrits, mais c'est évidemment impossible et il faut se contenter d'un inventaire des textes *attestés*. Ces textes identifiables désormais perdus peuvent être *cités*, de manière plus ou moins extensive, ou simplement *mentionnés* par leur titre ou sujet et leur auteur.

Il y a quelques années déjà, je m'étais livré à une évaluation quantitative de ce que représente le corpus mathématique transmis en tradition directe par rapport aux œuvres attestées en faisant les listes des ouvrages conservés, celle des écrits attestés en tant que tels, mais perdus, puis celle d'écrits que je qualifiais d'« hypothétiques ». Pour ce faire, j'avais relevé dans le corpus conservé les citations d'écrits et les passages où l'on fait état d'un résultat, d'une polémique ... qui, pour être connus au-delà du cercle étroit des disciples d'un maître, dans une situation de « face à face », supposait une forme de circulation écrite. Par exemple, Archimède connaît certaines caractéristiques du système héliocentrique d'Aristarque de Samos et, bien qu'il ne mentionne pas *d'ouvrage spécifique* de ce dernier, il faut supposer que ses hypothèses avaient été diffusées sous une forme écrite. Quand plusieurs mentions de ce genre concernent un même auteur, on peut imaginer qu'elles se rapportent à un seul ouvrage hypothétique ou, à l'inverse, à autant de livres distincts que d'items, ce qui fournit donc une évaluation basse et une haute du nombre de ces écrits. Or, en cumulant les ouvrages conservés, attestés directement ou indirectement

(hypothétiques), je parvenais à reconstituer un corpus d'environ 350 titres dus à près de 120 auteurs selon l'estimation basse, d'environ 400 titres dus à 134 auteurs selon l'estimation haute ; le corpus conservé (à cette époque, je n'introduisais pas la distinction entre textes mathématiques et paramathématiques) – avec ses quelques 125 titres pour une bonne cinquantaine d'auteurs – représentait donc entre 30 et 36 % de la totalité.

Cette analyse est à corriger et à compléter ; quelques items complémentaires proviennent des philosophes et d'auteurs latins. Cela dit, le caractère spécialisé de ces écrits et leur diffusion probablement limitée à des cercles assez étroits font que, si cette liste ne peut prétendre à l'exactitude, encore moins à l'exhaustivité, elle fournit un échantillon certainement significatif. Il est probable que les ordres de grandeur resteront sensiblement les mêmes et donc la proportion entre les œuvres conservées et celles qui sont attestées mais perdues tournera autour de 20–30 % et sera donc très éloignée de ce que l'on observe en philosophie et dans l'ensemble de la production écrite grecque ancienne.

Une autre catégorie de sources réside dans les *listes* d'ouvrages dans des écrits bio-bibliographiques, dans les catalogues de bibliothèques ... Dans le cas de la philosophie antique, la plus riche des sources de ce genre est le célèbre *Vies et doctrines des philosophes illustres* de Diogène Laërce. Pour la médecine, l'ouvrage de Galien de Pergame, intitulé *Sur ses propres livres*, enregistre non seulement un nombre considérable des écrits de l'auteur – certains déjà perdus pour Galien au moment où il rédige l'ouvrage en question, soit parce qu'il s'agissait d'ouvrages de jeunesse, soit parce qu'ils périrent dans l'incendie qui détruisit le temple de la Paix et plusieurs bibliothèques situées sur le mont Palatin en 192 –, mais aussi les ouvrages de certains de ses collègues ou prédécesseurs. Malheureusement de telles sources n'existent pas dans le cas des mathématiciens pour lesquels nous ne disposons pas d'informations biographiques ou bibliographiques comparables. À cause de cette même absence de biographies, les listes d'ouvrages, en tant que telles, y sont plutôt rares. Outre les quatre dressées par Diogène Laërce dans les vies de ceux qu'il croit pouvoir identifier comme philosophe *et* mathématicien (Thalès, *DL* I.23 ; Pythagore, *DL* VIII.6-7 ; Archytas, *DL* VIII.83 ; Eudoxe, *DL* VIII.87-90) et qui sont particulièrement vagues et incertaines en ce qui concerne les 'mathématiques', je n'en connais que trois autres dans les sources antiques : celle des écrits d'Euclide dressée par Proclus dans son commentaire au premier livre des *Éléments* ; celle sur le même sujet, établie par son disciple Marinus, dans son introduction aux *Data* ; la liste des traités qui, selon Pappus (*Collection*, VII, préface), constituent le corpus *analytique*.

Plus généralement, on peut recueillir les témoignages anciens concernant les bibliothèques, leurs fonds et leurs politiques d'acquisition (voire d'édition pour les plus importantes d'entre elles), la transmission des textes ... À ce titre,